

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-059668

(43)Date of publication of application : 10.03.2005

(51)Int.Cl.

B62D 1/19

(21)Application number : 2003-290149

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 08.08.2003

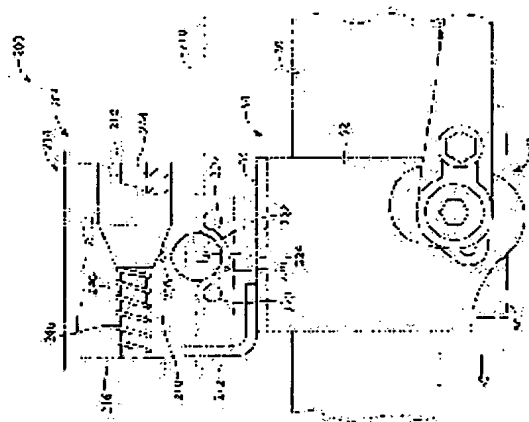
(72)Inventor : IMAMURA KENJI

## (54) IMPACT ABSORPTION DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize efficient impact absorption with a relatively simple constitution in an impact absorption device for absorbing impact of secondary collision of a driver to a steering wheel caused by collision of a vehicle.

**SOLUTION:** The impact absorption device 200 is constituted so that it has an inertia mass body 242 displaced by inertia force at collision of the vehicle and is provided with an energy absorption amount changing mechanism for changing an energy absorption amount (for example, size of an energy absorption load), i.e., the absorption amount of collision energy depending on placement of the inertia mass body 242. Since the displacement amount of the inertia mass body 242 corresponds to size of the inertia force, that is, size of the impact received by the vehicle by the collision, the energy absorption amount can be changed in response to the size of the impact and the efficient impact absorption of the secondary collision is realized. Since the absorption amount can be changed without using an electric means, the constitution is simplified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.10.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the impact absorber which absorbs the striking energy which joins a steering column in the secondary collision to an operator's steering wheel caused by the collision of a car,

The impact absorber characterized by having the inertial-mass object displaced with inertial force at the time of the collision of a car, having been based on the variation rate of the inertial-mass object, and having the amount modification device of energy absorption in which the amount of energy absorption which is an absorbed amount of said striking energy is changed.

[Claim 2]

the variation rate according to the magnitude of the impact said amount modification device of energy absorption is a variation rate in alignment with the fixed locus of said inertial-mass object, and a car is shocked by collision — the inertial-mass object which permits the variation rate to the location used as an amount — a variation rate — permission equipment — having — the variation rate — the impact absorber according to claim 1 which is what is based on an amount and changes said amount of energy absorption.

[Claim 3]

Said striking energy is absorbed by equipping the impact absorber concerned with the absorption load generator made to generate the energy absorption load for absorbing said striking energy, and permitting relative displacement to the car body of the column migration section which are a steering column and a part of either of that in the condition that the energy absorption load acts, The impact absorber according to claim 1 or 2 said whose amount modification device of energy absorption is what changes the magnitude of said energy absorption load which said absorption load generator generates.

[Claim 4]

The impact absorber according to claim 1 to 3 with which the impact absorber concerned was equipped with the displacement regulation equipment which responds to the existence of wear of an operator's seat belt, and restricts or forces the variation rate of said inertial-mass object.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the impact absorber which absorbs the impact which joins the steering column with which the car was equipped, and relates to the impact absorber for absorbing the impact at the time of the secondary collision to an operator's steering wheel in detail.

[Background of the Invention]

[0002]

In order to absorb the impact of the secondary collision to an operator's steering wheel generated at the time of the collision of a car, by many cars, the impact absorber is formed to the steering column which supports a steering wheel. From the purpose of protection of an operator, the impact absorber is expected to have the function in which an impact absorption can be performed effectively. As a technique aiming at absorption of effective striking energy, a technique which is indicated by the following patent reference 1 exists. The impact absorber of a publication has the function to change an impact absorbed amount, by whether the operator is wearing the seat belt in the patent reference 1. When the seat belt is not being worn on the assumption that the impact are shocked when an operator collides with a steering wheel by the existence of wear of a seat belt may change, that to which an impact becomes large is presumed, and the absorbed amount of striking energy is changed.

[Patent reference 1] JP,2002-3612381,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0003]

Surely the magnitude of the impact of a secondary collision may change by the existence of wear of a seat belt as indicated by the above-mentioned patent reference 1. However, in order to realize a more effective impact absorption from the magnitude of the impact of a secondary collision being what changes primitively depending on the magnitude of the impact of a collision of a car, to absorb the impact of a secondary collision in consideration of the magnitude of the impact of a collision of a car is desired.

Moreover, with the technique of a publication, electric control was performed in the above-mentioned patent reference 1, and the amount of energy absorption is changed into it. That is, based on the electric signal about the existence of seat belt wear, the control device has adopted the means of making an actuator drive. When adopting such an electric means, it cannot be denied that the configuration of an impact absorber becomes complicated. This invention is made in view of this actual condition, and makes it a technical problem to obtain the impact absorber in which an efficient impact absorption is possible by the comparatively simple configuration.

[Means for Solving the Problem]

[0004]

As above-mentioned The means for solving a technical problem, the impact absorber of this invention It is the impact absorber which absorbs the striking energy which joins a steering column in the secondary collision to an operator's steering wheel caused by the collision of a car. It is characterized by having the device in which have the amount modification device of energy absorption in which the amount of energy absorption which is an absorbed amount of the striking energy is changed, and the inertial-mass object displaced with inertial force in detail at the time of the collision of a car, it is based on the variation rate of the inertial-mass object, and the amount of energy absorption is changed.

[0005]

The impact absorber of this invention will be an impact absorber which has the function to change the amount of energy absorption of the impact which joins a steering column using the inertial force which a body has, if it says flat. Since the relative force of originating in inertial force at the time of a collision, and joining an inertial-mass object becomes a thing according to the magnitude of the impact of a collision of a car, the impact absorber of this invention using inertial force becomes possible [ changing the amount of energy absorption according to the magnitude of the impact a car is shocked in the case of a collision ]. Moreover, the impact absorber of this invention carries out the variation rate of the inertial-mass object with inertial force, it is not equipped with the device in which the amount of energy absorption is changed based on the thing [ displacing ], and modification of the amount of energy absorption of it is enabled by the mechanical means, without using an electric means. In addition, detailed explanation is given in (1) term of next [Embodiment of the Invention] etc.

[Effect of the Invention]

[0006]

The impact absorber of this invention is being able to change the absorbed amount of the striking energy of a secondary collision according to the impact of a car, and can ease effectively the impact of a secondary collision, i.e., the impact an operator is shocked from a steering wheel by secondary collision. Moreover, since the impact absorber of this invention is equipped with the amount modification device of energy absorption by the mechanical means, it can simplify a configuration comparatively.

[Embodiment of the Invention]

[0007]

Invention recognized below that an application for patent is possible in this application (it may be hereafter called "invention which can be charged") It is a concept containing the invention in this application. Some modes are illustrated and they are explained. Like a claim, each mode is classified into a term, gives a number to each item, and indicates it in the format of quoting the number of other terms if needed. This is for making an understanding of the above-mentioned invention easy to the last, and is not the meaning which limits the combination of the component which constitutes the above-mentioned invention to what was indicated by each following item. that is, — as long as invention which can be charged should be interpreted in consideration of the publication which accompanies each term, the publication of an example, etc. and the interpretation is followed — the voice of each item — the mode which added the component of further others like, and the mode which deleted the component from the mode of each item can turn into one mode of invention which can be charged.

[0008]

In addition, in each following item, (1) term is equivalent to claim 1, that to which (5) terms doubled (6) terms and (7) terms with claim 2 is equivalent to a claim (3), and (13) terms are equivalent to claim 4, respectively.

[0009]

(1) It is the impact absorber which absorbs the striking energy which joins a steering column in the secondary collision to an operator's steering wheel caused by the collision of a car,

The impact absorber characterized by having the inertial-mass object displaced with inertial force at the time of the collision of a car, having been based on the variation rate of the inertial-mass object, and having the amount modification device of energy absorption in which the amount of energy absorption which is an absorbed amount of said striking energy is changed.

[0010]

A mode given in this paragraph is an impact absorber which has the function to change the amount of energy absorption of the impact which joins a steering column, and is equipment which uses the inertial force which a body has on the occasion of the modification. The idea of the "inertial-mass object" said to this paragraph is carried out to the so-called "the mass (mass)", and it means the body which can have available inertial force substantially. The relative force (force to which the variation rate of the inertial-mass object tends to be carried out at the time of a collision when a car body is seen as a quiescence coordinate) of originating in inertial force at the time of a collision, and joining an inertial-mass object According to the magnitude of the impact of a collision of a car since, the amount modification device of energy absorption based on the variation rate by the inertial force of an inertial-mass object can change an ENERU absorbed amount according to the magnitude of the impact a car is shocked in the case of a collision. In addition, the magnitude of the impact a car is shocked in a collision can also be expressed as the magnitude of the severity of an impact, and car deceleration etc. It is that the impact absorber of a publication can change the absorbed amount of the striking energy of a secondary collision into this paragraph according to the magnitude of the impact a car is shocked, and becomes equipment which can absorb the impact of a secondary collision more effectively. In addition, since the impact which joins a steering column is in the impact and correlation which an operator receives from a steering wheel by secondary collision (it is in the relation between an operation and reaction in general), according to the impact absorber given in this paragraph, it can ease effectively the impact shock an operator.

[0011]

It is also possible to adopt a means electric as a means to change the amount of energy absorption. For example, it is the means which form [ means ] the sensor which detects car deceleration as magnitude of the impact a car is shocked at the time of a collision, a control device receives [ means ] the electrical signal from the sensor, and the control device makes a certain actuator drive [ means ] based on the electrical signal, and makes the amount of energy absorption change. On the other hand, the amount modification device of energy absorption in this paragraph will be the amount modification device of energy absorption by the mechanical means, if it says in more detail not using an electric means. In the mode which is based on the variation rate of the inertial-mass object said to this paragraph, and changes the amount of energy absorption For example, the magnitude of the mode which the variation rate of the inertial-mass object is carried out with inertial force, and the variation rate serves as a trigger, and changes an absorbed amount, and the absorbed amount to change is a variation rate (in detail). The mode determined according to the amount of displacement, a displacement rate, etc., the mode which carries out a certain work to an inertial-mass object by permitting a variation rate, and makes the amount of energy absorption change (inertial force is made to act directly) Or various modes — the mode which makes it act indirectly through a certain means of communication, and makes an absorbed amount change is contained — are contained. The amount modification device of energy absorption given in this paragraph will be a modification device of the mechanical structure which made the dynamic principle the subject, if a way of speaking is changed. Therefore, an impact absorber given in this paragraph turns into an impact absorber of a comparatively simple configuration.

[0012]

A "inertial-mass object" is established [ possible / displacement / , i.e., movable, and ] to a car body, and what is displaced relatively to a car body with inertial force is contained in the case of the collision of a car. The migration does not mean only advancing-side-by-side-migration but rotation, or advancing-side-by-side migration and rotation may compound it. In addition, if it carries out from the purpose of this mode, when a variation rate does not arise on parenchyma depending on the usual brakes operation but a car collides, it is desirable, although displacement of an inertial-mass object can also be enabled also at the time of the usual braking to consider as a configuration which the variation rate on parenchyma produces. If the impact absorber of this mode is described based on the function of an inertial-mass object which was explained above, it can be said that the amount modification device of energy absorption with which the impact absorber concerned is equipped is a centrifugal-spark-advancer-controlling mechanism which makes an inertial-mass object a controller.

[0013]

The "amount of energy absorption" changed may be a total amount of the striking energy absorbed by this impact absorber. An impact absorber can be considered as the thing of structure which has migration permitted, receiving a load by a steering column or a part of it (hereafter, they may be named generically and it may be called the "column migration section") so that it may explain later. In that case, since the migration stroke of the column migration section cannot be performed for a long time more than enough by constraint from the structure of a car etc., it is desirable that it is that by which the amount of energy absorption per unit migration length of the column migration section is changed in an impact absorber given in this paragraph.

[0014]

In a mode given in this paragraph, the fundamental configuration of a steering column and especially the fundamental configuration about energy absorption are not limited. About those configurations, well-known various configurations are already employable. Moreover, especially in this paragraph, a concrete mode is not limited about the amount modification device of energy absorption. The mode (a desirable embodiment is included) which made the mode given in this paragraph still more concrete is explained in detail in the following terms.

[0015]

(2) said — energy absorption — an amount — modification — a device — a collision — a car — winning popularity — an impact — being large — a case — being small — a case — comparing — said — energy absorption — an amount — large — becoming — as — changing — a thing — it is — (— one —) — a term — a publication — an impact — an absorber .

[0016]

voice given in this paragraph — if more striking energy is absorbed when the impact which joins a steering column is great so that like, the impact shock an operator will decrease. When you move the column migration section and you make an impact absorb so that it may explain later, the range where the column migration section is movable for an impact absorption, i.e., a migration stroke, carries out receiving constraint of the structure of a car, the attaching structure of a steering column, etc., and let it be fixed die length in many cases. In this case, in order to absorb an impact effectively within that migration stroke, when the impact a car is shocked is great, it is desirable to enlarge the amount of energy absorption per unit migration length of the column migration section. If it does in this way, in a secondary collision, the impact (impact by the so-called bottoming) shock an operator in the termination of a migration stroke, without sufficient striking energy being unabsorbable in a migration stroke can be prevented and eased effectively. On the other hand, since the striking-energy absorbed amount of a secondary collision is made comparatively small when the impact a car is shocked is small, a loose impact absorption becomes possible over the long field of a migration stroke.

[0017]

(3) An impact absorber given in (1) term or (2) terms said whose amount modification device of energy absorption is the thing which makes said amount of energy absorption change continuously according to the magnitude of the impact a car is shocked by collision.

[0018]

Since it is possible to change the amount of energy absorption into a stepless story according to the mode given in this paragraph, it becomes possible to make a fine change.

[0019]

(4) An impact absorber given in (1) term or (2) terms said whose amount modification device of energy absorption is the thing which makes said amount of energy absorption change gradually by the case of being large, and the case of being small, on both sides of the threshold to which the impact a car is shocked was set by collision.

[0020]

voice given in this paragraph — a mode which performs a change in the condition that the amount of energy absorption is large, and the small condition, like is contained. The ENERU absorbed amount modification device in which a change in such the two condition can be performed turns into a simple device. In addition, a mode given in this paragraph may be a mode which changes three or more conditions which are not limited to two conditions, set up two or more discrete thresholds, and are mutually [ the amount of energy absorption ] different. Moreover, a mode which is changed between the condition of hardly performing energy absorption, and the condition of performing energy absorption substantially is also contained in a mode given in this paragraph.

[0021]

(5) the variation rate according to the magnitude of the impact said amount modification device of energy absorption is a variation rate in alignment with the fixed locus of said inertial-mass object, and a car is shocked by collision — the inertial-mass object which permits the variation rate to the location used as an amount — a variation rate — permission equipment — having — the variation rate — an impact absorber given in either the (1) term which is what is based on an amount and changes said amount of energy absorption thru/or (4) terms.

[0022]

A mode given in this paragraph is one concrete mode which changes the amount of energy absorption according to the magnitude of the impact a car is shocked. If it says in more detail, it will be one mode about the configuration with which the amount of displacement of an inertial-mass object and the magnitude of the impact a car is shocked were related. the inertial-mass object in this paragraph — a variation rate — permission equipment — for example, the variation rate of an inertial-mass object — equipment which is constituted by having a guidance means to specify a locus, and the means which can give the force of the direction which prevents the variation rate is contained. If an inertial-mass object is moved under existence of reaction, an inertial-mass object will displace only the distance according to the inertia energy which an inertial-mass object has. By making migration length of an inertial-mass object, angle of rotation, etc. into the amount of displacement, the amount modification equipment of energy absorption in this paragraph can be constituted so that the amount of energy absorption to change may be determined according to the amount of displacement. In addition, the force resulting from various force, such as gravity including the force resulting from energization force, such as a spring, and magnetism, can be used for the force of the direction which prevents the variation rate of an inertial-mass object. Moreover, a guidance means does not mean only the guide in narrow semantics, and corresponds to a guidance means by which a configuration which holds an inertial-mass object pivotable as a core also says a predetermined point to this paragraph.

[0023]

(6) being concerned — an impact — an absorber — said — striking energy — absorbing — a sake — energy absorption — a load — generating — making — absorption — a load — a generator — having — the — energy absorption — a load — acting — a condition — setting — a steering column — it — a part — either — it is — a column — migration — the section — a car body — receiving — relative displacement — approving — things — said — striking energy — absorbing — a thing — it is — (— one —) — a term — or — (— five —) — a term — either — a publication — an impact — an absorber .

[0024]

A mode given in this paragraph is a mode limited about the fundamental configuration about the energy absorption function of an

impact absorber. The "energy absorption load" in this paragraph is the force which prevents migration of the column migration section, i.e., reaction, and can also carry out an idea to the reaction force accompanying migration of the column migration section. Since the striking-energy absorption function shown in this paragraph which gives an energy absorption load to the column migration section, and performs energy absorption is a function which the impact absorber already used generally has, an impact absorber given in this paragraph turns into practical equipment.

[0025]

Generally, it is being supported and fixed to the car body by phosphorus force MENTO (reinforcement member) of an installment panel (instrument board) etc. in detail, and the steering column has the structure where the immobilization is canceled, when an impact is added by colliding with an operator's steering wheel secondarily. Although migration of a steering column is permitted when immobilization is canceled, two methods exist concerning the migration. As for one of them, a part of steering column functions as the column migration section. Only the part by the side of attachment \*\*\*\* is the method that the method with which a part of the migration is permitted, for example, a steering column, consists of two parts, a steering wheel has immobilization canceled, and migration is permitted. Moreover, another is a method which the whole steering column is made into the column migration section, and immobilization of the whole is canceled, and moves. The impact absorber of this mode is employable also in the thing of which these methods. In addition, it does not ask whether it is which method, but an impact absorber may be used as the component of the steering column itself, and you may consider as the component of the attachment device of the column migration section and a car body.

[0026]

(7) An impact absorber given in (6) terms said whose amount modification device of energy absorption is what changes the magnitude of said energy absorption load which said absorption load generator generates.

[0027]

In the impact absorber of a mode equipped with the above-mentioned absorption load generator, the absorbed amount of the striking energy absorbed serves as a product of the migration length of the column migration section, and an energy absorption load. Therefore, if an energy absorption load is changed so that it may indicate to this paragraph, the amount of energy absorption per unit migration length of the column migration section can be changed.

[0028] <BR> (8) Said absorption load generator receives said column migration section. Part I material which cannot be displaced relatively, By having the part II material which cannot be displaced relatively to said car body, and permitting being displaced relatively in the condition that these part I material and the part II material are mutually engaged with migration of said column migration section said — energy absorption — a load — \*\*\*\*\* — both — engagement — a part — setting — being generated — both — relative displacement — receiving — resistance — originating — a load — generating — making — a thing — it is — (— six —) — a term — or — (— seven —) — a term — a publication — an impact — an absorber .

[0029]

A mode given in this paragraph is a mode which limited the concrete configuration which generates an energy absorption load in the impact absorber of a mode equipped with the above-mentioned absorption load generator. If it says flat, it will be the mode which generates an energy absorption load by making it displaced relatively, making the member prepared in the column migration section, and the member prepared in the car body or a part of steering column which does not move cooperate mutually. "Resistance to relative displacement" makes the start the force for elastic deformation, plastic deformation, etc. to carry out the member of the frictional force generated in two members which slide, one side, or both. It originates in the force which various force, such as gravity, magnetism, and electromagnetic force, or some things of them compounded, and may be made to generate, and you may originate in those any in this paragraph. In addition, as for the part I material and the part II material, each is not limited to one. For example, you may be the mode with which the thing of these plurality engages, either the part I material or the part II material being set to one, and another side of the part I material and the part II material being used as plurality one of them. Moreover, you may be the mode with which two or more part I material and two or more part II material engage.

[0030]

(9) said — energy absorption — an amount — modification — a device — said — an inertial mass — the body — a variation rate — being based — said — part I — material — said — part II — material — engagement — a condition — changing — things — said — absorption — a load — a generator — generating — making — said — energy absorption — a load — magnitude — changing — a thing — it is — (— eight —) — a term — a publication — an impact — an absorber .

[0031]

When generating an energy absorption load by engagement of the two above-mentioned sorts of members, it is one mode which makes the magnitude of the load change. If the engagement condition of two members is made to change into this paragraph according to an operation of an inertial-mass object like a publication, an energy absorption load can be made to be able to change and, thereby, the amount of energy absorption can be made to change easily. It means changing any one or more things of the various conditions concerning engagement of the number of engagement parts, the existence of engagement, etc. in the engagement location of the variant-part material "which changes an engagement condition" and deformation extortion member which are said to this paragraph, engagement area, and the strength of engagement.

[0032]

(10) It considers as the variant-part material which at least one side of said part I material and said part II material is made to transform in said engagement part with migration of said said column migration section, and generate said energy absorption load to which said absorption load generator originates in the force which deformation of the variant-part material as resistance to said relative displacement takes,

An impact absorber given in (9) terms said whose amount modification device of energy absorption is what changes the engagement condition of said part I material and said part II material that the magnitude of the force which deformation of the variant-part material takes should be changed.

[0033]

A mode given in this paragraph is a mode which adopts a means to use the force which deformation of a member takes about generating of an energy absorption load, for example, what makes the reaction force of the force which the deformation takes, i.e., the drag force accompanying deformation, and a part of it a part of energy absorption load [ at least ] is contained. There are

elastic deformation and plastic deformation in deformation, and the thing of a configuration of having combined the spring and the damper can be adopted as what mainly uses elastic deformation. However, since structure is comparatively complicated, as for such a thing, it is desirable that it is a thing using plastic deformation. Such a thing becomes possible to the absorption load generator of comparatively easy structure to use band-like and the force to which bending deformation of the tabular member (for example, thing called an energy absorption plate) is carried out, for example, although especially the concrete mode using plastic deformation is not limited. Specifically, a mode which is based on the variation rate of an inertial-mass object, and changes deformation and deformation extent is contained. In addition, it means that "the force which deformation of variant-part material takes" said to this paragraph is the large semantics of the difficulty of deformation, and is what does not stop only at flow stress but also includes the difficulty of deformation that other force, such as frictional force, originates in the force working in a case, in connection with deformation.

[0034]

(11) Generate said energy absorption load resulting from the frictional force which said absorption load generator produces between said part I material and said part II material in said engagement part as resistance to said relative displacement, An impact absorber given in (9) terms or (10) terms said whose amount modification device of energy absorption is what changes the engagement condition of said part I material and said part II material that the magnitude of the frictional force should be changed.

[0035]

A mode given in this paragraph is a mode which adopts a means to use the frictional force between members about generating of an energy absorption load. In the case of the energy absorption load by frictional force, an energy absorption load can be easily changed by changing the frictional force. It is possible to adopt various modes, such as a mode which is based on the variation rate of an inertial-mass object, for example, changes the area of the contact surface of the two above-mentioned sorts of members as a concrete mode for changing the magnitude of frictional force, a mode which changes the contact surface so that coefficient of friction may differ, and a mode which changes the magnitude of the force which forces the contact surfaces mutually.

[0036]

(12) said — energy absorption — an amount — modification — a device — said — an inertial mass — the body — a variation rate — being based — said — part I — material — said — part II — material — at least — one side — said — a column — migration — the section — or — said — a car body — receiving — relative displacement — propriety — a condition — changing — things — said — absorption — a load — a generator — generating — making — said — energy absorption — a load — magnitude — changing — a thing — it is — (— eight —) — a term — a publication — an impact — an absorber .

[0037]

A mode given in this paragraph will be a mode which changes a related condition with the column migration section to which at least at least one side and one side of two sorts of members are fixed in the mode which changes an energy absorption load by engagement of the two above-mentioned sorts of members, a car body, or the part of a steering column which does not move between the conditions of not being fixed with the condition of being fixed, if it says flat. For example, in the condition that the column migration section to which one member and it are fixed is not being fixed, migration of the column migration section without relative displacement of two members is permitted, and it is the mode by which migration of the column migration section accompanied by relative displacement is permitted in the condition of being fixed. In the propriety of relative displacement of two sorts of members, an energy absorption load becomes possible [ changing the condition of not generating substantially with the condition of generating substantially ], and becomes possible [ changing the amount of energy absorption ].

[0038]

(13) the variation rate which the impact absorber concerned responds to the existence of wear of an operator's seat belt, and restricts or forces into the variation rate of said inertial-mass object — an impact absorber given in either (1) term equipped with regulation equipment thru/or (12) terms.

[0039]

An operator influences the rate of the operator at the time of colliding secondarily of a steering wheel, i.e., the magnitude of the kinetic energy which an operator has, and the existence of wear of an operator's seat belt influences the magnitude of the impact which joins a steering column, as a result the impact an operator is shocked. Therefore, it is more desirable in the purpose of protection of an operator for it not to be based only on the impact of a collision of a car, and to change the amount of energy absorption based on the existence of wear of a seat belt. According to the mode given in this paragraph, modification of the amount of energy absorption according to it is attained by responding to the existence of wear of a seat belt, and restricting or forcing the variation rate of an inertial-mass object. That is, modification of the amount of energy absorption which was based on both the magnitude of the impact of a collision of a car and the existence of wear of a seat belt with the one amount modification device of energy absorption is attained.

[0040]

Although especially the concrete configuration of displacement regulation equipment is not limited, it forms the sensor which detects the existence of wearing of a seat belt, for example (for example, a switch is formed in the buckle section of a seat belt etc.), makes the actuator formed in the amount modification device of energy absorption based on the signal of the sensor drive, and should just regulate the variation rate of an inertial-mass object. In addition, on these specifications, it considers as a concept including both of exerting coercion with restricting a variation rate with regulation of the variation rate of an inertial-mass object. Moreover, it means including forbidding a variation rate as restricting a variation rate (not carrying out a variation rate), and controlling [ both ] a variation rate (making a variation rate smaller), and means carrying out a variation rate to forcing a variation rate more greatly.

[0041]

(14) said — a variation rate — a locking device — an operator — a seat belt — equipping — \*\*\*\* — a case — a seat belt — equipping — \*\*\*\* — a case — comparing — being concerned — an impact — an absorber — said — energy absorption — an amount — large — becoming — as — said — an inertial mass — the body — a variation rate — a limit — or — exerting coercion — a thing — it is — (— 13 —) — a term — a publication — an impact — an absorber .

[0042]



When the operator is not wearing the seat belt, as compared with the case where it is wearing, the impact of the secondary collision which an operator receives becomes large. Therefore, according to the mode given in this paragraph, in consideration of such the actual condition, a more effective impact absorption becomes possible.

[Example]

[0043]

Hereafter, some the examples and those modifications of this invention are explained in detail, referring to drawing. In addition, this invention can be carried out in the various modes which performed various modification and amelioration based on the knowledge of these contractors including the mode indicated by the term of said [Embodiment of the Invention] besides the following example.

[0044]

<The 1st example>

The top view of the steering column is shown in drawing 2, and the side-face sectional view of the steering column is shown for the side elevation of the steering column with which the impact absorber as the 1st example of this invention was applied to drawing 1 in drawing 3, respectively. In addition, in these drawings, a right-hand side edge is a steering wheel side, left-hand side is a wheel side, and this steering column is attached in a car body in the condition of having inclined as shown in drawing 1. Drawing 2 is a top view from a direction right-angled to the axis of a steering column, and drawing 3 is a sectional view in the condition of not making the steering column inclining. moreover, the right-hand side in these Figs. in order to simplify explanation, as long as there is no notice especially at this example — "a car back side" — or left-hand side is only explained [ direction / "car back", or / which only goes to "back" and left-hand side ] a "back side" by calling it the "car front", or the "front" in a "car front side", or the direction which only goes to a call and right-hand side a "front side" (other examples are made the same).

[0045]

A steering column 10 is roughly classifiable into the shaft section and the tube section supported in the condition of having made the shaft section inserting in. The shaft section is constituted including the posterior part shaft 12 located in a car back side, and the anterior part shaft 14 located in a car front side. The posterior part shaft 12 is formed, the anterior part shaft 14 is formed in the shape of a rod in the shape of a pipe, and the back part of the anterior part shaft 14 is inserted in the front part of the posterior part shaft 12. The spline which gears mutually, respectively is formed in the front section inner skin 16 of the posterior part shaft 12, and the back section peripheral face 18 of the anterior part shaft 14, and the posterior part shaft 12 and the anterior part shaft 14 are connected to shaft orientations in the condition which can be displaced relatively, and the condition which cannot be relative rotated. Moreover, the tube section is constituted including the posterior part tube 30 located in a back side, and the anterior part tube 32 located in a front side. Both the posterior part tube 30 and the anterior part tube 32 are pipe-like things, and the back part of the anterior part tube 32 is inserted in the front part of the posterior part tube 30. The liner 34 which makes the shape of a pipe is formed, and by minding this liner 34, the anterior part tube 32 shakes in the posterior part tube 30, and is inserted in the peripheral face of the back section of the anterior part tube 32 that there is nothing. Lubrication processing is performed, and if the peripheral face of the liner 34 in contact with the inner skin of the posterior part tube 30 is easy, it has closed relative displacement of the shaft orientations of the posterior part tube 30 and the anterior part tube 32. Moreover, radial bearings 36 and 38 are formed in the back edge circles side of the posterior part tube 30, and the front edge circles side of the anterior part tube 32, respectively, and the posterior part tube 30 and the anterior part tube 32 are supporting each of the posterior part shaft 12 and the anterior part shaft 14 pivotable in those pars intermedia through radial bearings 36 and 38, respectively. By considering as such structure, telescopic motion of a steering column 10 is enabled. moreover, as shown in the back edge of the posterior part shaft 12 at drawing 1, an INTAMIDIETTO shaft (illustration is omitted) is connected to the front edge of attachment \*\* and the anterior part shaft 14 for a steering wheel 40.

[0046]

This steering column 10 is attached in a car body in each of the posterior part tube 30 and the anterior part tube 32. If it explains in detail, the supported part material 50 will be formed in the front part of the anterior part tube 32 fixed, and the anterior part tube 32 10, i.e., a steering column, will be attached in the axial insertion hole 52 which this supported part material 50 has rockable centering on that support shaft by inserting in a car body the support shaft (illustration abbreviation) established fixed. the posterior part tube 30 — the supported part material 54 — minding — a car body — it is attached in phosphorus force MENTO 56 (refer to drawing 1) of an installment panel in detail. If it explains in detail with reference to drawing 4, in the posterior part tube 30 While the attachment component 60-ed is formed fixed and this attachment component 60-ed is held by the attachment component 62 which makes the channel configuration (the shape of a typeface of KO) which is the configuration member of the supported part material 54 The posterior part tube 30 is attached in a car body by the supported plate 64 (fixed to the attachment component 62) which is another configuration member of the supported part material 54 being fixed to the attachment section of phosphorus force MENTO 56. if it explains in more detail, the supported plate 64 will begin to be prolonged from the attachment section of phosphorus force MENTO 56, respectively in the two attaching hole sections 68 (it is supposed that it is broader than other parts, and formed as a in general circular hole) formed in the edge of cut 66 established in self — a cylindrical shape-like attachment pin (illustration is omitted) is made to insert in in general, and it is fixed.

[0047]

Moreover, the steering column 10 is equipped with the tilt telescopic device 70. Although detailed explanation is omitted, the attachment component 62 and the attachment component 60-ed have the slots 72 and 74 which \*\*\*\*\* intersects mutually, and the shank material 76 is inserted in these slots 72 and 74. Thereby, the steering column 10 is carried out to the ability only of the part of the slot 74 which only the part of the slot 72 prepared in the attachment component 60 was made rockable as a core in said support shaft, and was prepared in the attachment component 62-ed to be expanded and contracted. The locking lever 78 (the shank material 76 is connected) of a tilt telescopic device is shown, by pushing up this locking lever 78, (the location of the continuous line in drawing) and the attachment component 60-ed are strongly pinched by the attachment component 62, and the rocking location of a steering column 10 and a flexible location are fixed to drawing 1. Adjustment of a location is performed by canceling immobilization by what a locking lever 78 is depressed for (location of the two-dot chain line in drawing 1).

[0048]

When an impact joins a steering wheel 40 by an operator colliding secondarily etc., the immobilization to the car body of the



posterior part tube 30 mentioned above is canceled. Insertion of the attachment pin to the attaching hole section 68 is made through the color made of resin (illustration is omitted), and when an impact is added, the color fractures and he is trying to be canceled in immobilization of the supported plate 64, while the outer diameter of the above-mentioned attachment pin is made a little smaller than the width of face of cut 66. Migration of the posterior part tube 30 is permitted an attachment pin being guided to cut 66, when immobilization is canceled. Thereby, migration in the condition that the posterior part tube 30 and the posterior part shaft 12 were united is permitted. That is, in this steering column 10, the part located in the back side of a steering column 10 is made into the column migration section, and when an impact joins a steering column 10, as for the column migration section, migration (migration of the direction of the outline pointer of drawing 1 - drawing 4) of the shaft orientations of a steering column 10 is permitted. In addition, the terminal point of the successive range of the column migration section is prescribed by when the front edge of the posterior part tube 30 contacts the level difference of the peripheral face of the front tube 32. In addition, according to the tilt telescopic device 70, even when the column migration section is in which flexible location, sufficient migration stroke for an impact absorption is secured.

[0049]

The column migration section receives the load for the reaction over the migration, i.e., energy absorption, in the case of the migration by which permission was carried out [above-mentioned]. The steering column 10 is equipped with the load generator 100 made to generate the energy absorption load in this example. The load generator 100 is equipment made to generate an energy absorption load according to the frictional force of two members. The load generator 100 is shown in drawing 5 - drawing 7. In addition, drawing 5 is drawing shown in the side view of a steering column 10, and the sectional view in the field where drawing 6 contains the axis of a steering column 10, and drawing 7 are the sectional views in a field right-angled to an axis (A-A \*\* [in / in general / drawing 5]). Moreover, the shaft section is omitted in drawing 6 and drawing 7.

[0050]

The load generator 100 is constituted including the damper 106 which restricts press of the plate press device 104 which presses the friction plate 102 and the friction plate 102 as a frictional force generating member, and a plate press device as a main component. The friction plate 102 is a plate made of resin which forms a square, and is inserted in the angle hole 108 prepared in the posterior part tube 30 in the condition of having slack, one field is formed in the configuration in alignment with the periphery of the anterior part tube 32, and he is trying for the field to be touched by the anterior part tube 32. Moreover, coefficient of friction is adjusted so that suitable frictional force may generate the friction plate 102 between the anterior part tubes 32. The friction plate 102 is formed in the bracket 110 in the state of the wrap by the peripheral face of the posterior part tube 30. The female screw 112 is screwed on in the center of a bracket 110, one male screw 114 of both the screw bolt 118 with which the male screw 114, 116 was formed in both ends is screwed in this female screw 112, and the field where the tip of that male screw 114 touches the anterior part tube 32 of the friction plate 102 is made to contact the field of the opposite side. The male screw 116 of another side of both the screw bolt 118 is fixed to the rocking plate 120 which makes a special configuration. In detail, a male screw 116 is inserted in the bolthole 122 prepared in the rocking plate 120, between the nut 124 screwed in a male screw 116, and the collar 126 of both the screw bolt 120, it is that the rocking plate 120 is pinched and the rocking plate 120 and both the screw bolt 118 are unified. The spindle member 128 which makes the shape of a cylindrical shape and functions as a spindle is being fixed to the part which is separated from both the screw bolt 118 of the rocking plate 120 with the bolt 130 and the washer 132. The plate press device is constituted including the bracket 110, both the screw bolt 118, the rocking plate 120, and the spindle member 128 grade. Moreover, some rocking plates 120 are bent and the tip of the rod 136 of a damper 106 is connected with the bending section 134 by the lock ring 138. The damper 106 is attached in the damper bracket 140 prepared in the posterior part tube 30.

[0051]

When the car is running in the usual condition, the rocking plate 120 is located in a location as shown in drawing 5. When a car collides (it is assumed that it is what gets an impact containing the component of the direction which goes to back from the transverse plane of a car.) The rocking plate 120 which makes other examples the same rotates in the direction of the outline pointer in drawing focusing on the axis of both the screw bolt 118. That with which both the screw bolt 118, the rocking plate 120, and the spindle member 128 grade were united has the mass balance which carried out eccentricity to the axis of rotation, and is made it to carry out a rotation variation rate at the time of the collision of a car by inertial force. That is, that (it may abbreviate to "rocking plate 120 grade" hereafter) with which both the screw bolt 118, the rocking plate 120, and the spindle member 128 grade were united functions as an inertial-mass object. If the rocking plate 120 rotates, in order that the tip of the male screw 114 of both the screw bolt 118 may push the friction plate 102 toward the anterior part tube 32, the rocking plate 120 rotates as \*\* to the reaction force, i.e., the force which prevents a variation rate. Thereby, the amount of displacement of the rotation turns into the amount of displacement according to the magnitude of inertial force, i.e., the magnitude of the impact a car is shocked. thus, the variation rate according to the magnitude of the impact from which a car receives the rocking plate 120 grade which is an inertial-mass object along with a fixed locus — the variation rate used as an amount approves — having — \*\*\*\* — this load generator 100 — the inertial-mass object of the above-mentioned structure — a variation rate — permission equipment shall be contained

[0052]

If the rocking plate 120 grade which is an inertial-mass object is made to carry out a rotation variation rate, the frictional force between the friction plate 102 and the anterior part tube 32 will become large, and a big energy absorption load will occur. The magnitude of the energy absorption load to generate becomes large according to the amount of displacement, i.e., the rotation location, of the rocking plate 120 grade which is an inertial-mass object. That is, as this load generator 100 forces the member which generates frictional force with the inertial force of an inertial-mass object, it increases an energy absorption load, and an energy absorption load is made to change it continuously according to the impact a car is shocked. And the amount of displacement by rotation of rocking plate 120 grade is large, and an energy absorption load is made into a big load along with it, so that the impact a car is shocked is great. In addition, the magnitude of the energy absorption load in the condition that the inertial-mass object is not made to carry out a variation rate can be adjusted by adjusting the magnitude of the frictional force generated between the friction plates 102 and the anterior part tubes 32 in the condition. Moreover, it is also possible to adjust in the sliding section with the liner 34 infixed between the peripheral faces of the anterior part tube 32 and the posterior part tubes 30 which were explained previously.

[0053]

Rotation of the rocking plate 120 by inertial force is performed momentarily, a rocking plate rotates too much with the inertial force, and it does not stop at the optimal location, but the damper 106 is formed in order to solve the problem that it is difficult to adjust to a predetermined energy absorption load. Generating of a suitable energy absorption load is collateralized by existence of this damper 106. In addition, the rod 136 of a damper 106 has flexibility, and even when the rocking plate 120 displaces, it is made possible [controlling the variation rate smoothly]. Work of this damper 106 can also be adjusted. It is possible to realize the impact-absorbing property of the arbitration according to the purpose by adjustment of this damper 106, adjustment of the energy absorption load in the condition that the above-mentioned inertial-mass object is not made to carry out a variation rate, etc.

[0054]

If the function of the above-mentioned load generator 100 is explained further, here the load generator 100 The friction plate 102 which constitutes the column migration section and which is the part I material which received and was prepared in migration impossible posterior part tube 30, By permitting those mutual relative displacement with migration of the column migration section, making the anterior part tube 32 which is the part II material prepared in migration impossible to the car body engaged mutually It is equipment made to generate the energy absorption load resulting from the frictional force produced in both engagement part as resistance to the relative displacement. The impact absorber 150 of this example is constituted including this load generator 100, and when an operator collides with a steering wheel 40 secondarily, it absorbs the striking energy which joins a steering column according to the magnitude of the ENERUKI absorption load to generate. Moreover, the load generator 100 makes modification, now an energy absorption load change frictional force by changing those engagement conditions in the engagement part of the friction plate 102 and the anterior part tube 32 as mentioned above based on the variation rate of the rocking plate 120 grade which is an inertial-mass object. If it says in detail, an energy absorption load will be made to change by changing the forcing force of a frictional force generating member. The load generator 100 shall have such an energy absorption load modification device, therefore the amount modification device of energy absorption in the impact absorber 150 of this example is constituted including the device.

[0055]

Next, the modification of the above-mentioned example is explained. The load generator with which the impact absorber 150 of a modification equips drawing 8 is shown. Drawing 8 (a) is drawing seen from the side face of a steering column like drawing 5, and drawing 8 (b) is drawing which looked at a part of it from the side face of the opposite side. The same sign is used for an impact absorber and a load generator, and the same sign is used for them about the same component (other modifications of this example are made the same).

[0056]

The load generator 100 which constitutes this impact absorber 150 is only what added the spring 160 to the thing of the above-mentioned example. A spring 160 is a compression coil spring, is in the condition of having made the rod 136 of a damper 106 inserting in, and is infixed between the bending section 134 of the rocking plate 120, and housing of a damper 106, the bending section 134 was energized, and the turning effort of the RRC in drawing 8 (a) is given to the rocking plate 120. That is, it considers as the condition of applying a preload to the friction plate 102. Thereby, certainly, while being able to generate an energy absorption load, also in a small impact, the variation rate of the rocking plate 120 grade which is an inertial-mass object is carried out appropriately, and modification of the energy absorption load to suitable magnitude becomes more certain.

[0057]

Another modification is shown in drawing 9. Drawing 9 (a) is drawing seen from the side face of a steering column like drawing 5, and drawing 9 (b) is a sectional view in a field right-angled to the shaft orientations of a steering column (B-B cross section in drawing 9 (a)). In addition to the spring 160, in the load generator 100 shown in drawing 9, the solenoid 170 which is an actuator is further formed in the lower limit section of the posterior part tube 30. A solenoid 170 makes the stop pin 172 which is by lead-in in an OFF condition (magnetic neutral state) project in ON condition (excitation condition), and the stop pin 172 is attached in the sense which projects in the right-angled direction in the axis of a steering column 10 through the mounting eye 174 at the peripheral face of the posterior part tube 30. The rocking plate 120 has the locked member 176 stopped by the stop pin 172, and a locked member 176 is stopped by the stop pin 172 in the condition that the stop pin 172 projects, and it will be in the condition that rotation of the rocking plate 120 is forbidden.

[0058]

Motion control of a solenoid 170 is performed by the electronic control unit (ECU) 178. The seat belt sensor 180 which is a sensor which detects the existence of wear of a seat belt is formed in the buckle section of the seat belt which an operator wears, and when the seat belt is worn based on the signal from the sensor 180, ECU178 makes a solenoid 170 ON condition. On the contrary, when the seat belt is not worn, it is in an OFF condition and the stop pin 172 is still the condition of having drawn. When the seat belt is not worn, modification to which it is presumed to which that the impact in a secondary impact is great, therefore the amount of energy absorption becomes large is permitted. When the seat belt is worn, it is presumed that an impact is small, and modification of that is forbidden while the amount of energy absorption has been small. the variation rate of the rocking plate 120 grade which is an inertial-mass object according to the existence of wear of an operator's seat belt according to this modification - regulation - it is restricted in detail. That is, the amount modification device of energy absorption with which this impact absorber 150 is equipped has displacement regulation equipment constituted including a solenoid 170, ECU178, and seat belt sensor 180 grade. In addition, although rotation of the rocking plate 120 which constitutes an inertial-mass object is directly forbidden in this modification, it is possible also by, carrying out projecting a pin to the pars intermedia of a spring 160 etc. for example, and decreasing the energization force of a spring 160 to restrict the variation rate of rocking plate 120 grade. Moreover, conversely, when having not equipped with the seat belt, it is also possible by carrying out energizing the rocking plate 120 to an order hand of cut with a certain means etc., and forcing rotation of the rocking plate 120 so that the amount of displacement of rocking plate 120 grade may increase to generate a bigger energy absorption load.

[0059]

&lt;The 2nd example&gt;

Some perspective views of that are shown for the enlarged drawing for the external view seen from the side face of the steering column of the impact absorber of the 2nd example being shown in drawing 10, and explaining the structure of that to it at drawing

11 in drawing 12. Explanation is omitted while adopting the same sign as the same component, since the steering column 10 with which this example is applied is almost the same as the thing of a previous example. As shown in drawing, the impact absorber 200 of this example is arranged between the posterior part tubes 30 and car bodies which constitute the column migration section. In detail, it is arranged so that it may intervene between the supporter material 54 and the attachment section 202 of phosphorus force MENTO.

[0060]

This impact absorber 200 is constituted like the thing of a previous example including the load generator 204 made to generate an energy absorption load. The load generator 204 generates the energy absorption load resulting from the force which deformation of a member mainly takes, and has the energy absorption plate (it may abbreviate to "EA plate" hereafter) 210 as the variant-part material. The EA plate 210 is a metal band-like member, and is hung on the hanging bracket 212 set up by the supported plate 64 whose front end section of it is the configuration member of the supporter material 54.

[0061]

The frame 214 is fixed and attached in the attachment section 202 of phosphorus force MENTO, and various function part material is included in the frame 214. A frame 214 bends a plate, and is formed and it has the wall 216 before and after making a pair in a cross direction, and the side attachment wall 218 which makes a pair in both sides. The fixing rod 220 of the two shape of the round bar which had each of both ends fixed by each of a side attachment wall 218 is mutually arranged in the parallel condition by the lower part of a frame 214. Moreover, among these fixing rods 220, the movable movable rod 222 is formed in the direction which intersects perpendicularly with the axis of a steering column 10. The movable rod 222 is fitting in gently from a fixing rod 220 generally in the guide hole 226 which is a slot which has the fitting projection 224 which projects the shape of the big round bar of a path in shaft orientations to nothing and both ends, and by which each of those fitting projections 224 was prepared in each of the side attachment wall 218 of a frame 214, and is made movable. In addition, the engagement projection 224 is that the cross section is made abbreviation flat elliptical and the engagement projection 224 fits into a slot, and rotation of the movable rod 222 is forbidden.

[0062]

The pars intermedia of the EA plate 210 is used as the flecion 228 crooked so that the peripheral face of the movable rod 222 might be met, and is supported with a fixing rod 220 from a lower part before and behind the flecion 228. The movable rod 222 engages with the EA plate 210 in a field opposite to the field supported by the fixing rod 220 of the EA plate 210. If it says in detail, the movable rod 22 is in the condition which fits into a flecion 228, and it is arranged so that the EA plate 210 may be inserted between fixing rods 220.

[0063]

The round bar-like guide rod 240 which had each of both ends fixed by each of the order wall 216 is arranged in the condition of being located in parallel with the axis of a steering column 10 by the frame 214. This load generator 204 has the pyramid of medulla oblongata 242 as an inertial-mass object which makes the shape of a cylindrical shape by which the part was made the taper, and a pyramid of medulla oblongata 242 is arranged in the condition a guide rod's 240 penetrating in the own insertion hole 244, and it is made movable in a direction parallel to the axis of a steering column, showing around at the guide rod 240 which is a guidance means. Moreover, the spring 246 is arranged in the condition of making a guide rod 240 inserting in. This spring 246 is a compression coil spring, and functions as an energization means to energize a pyramid of medulla oblongata 242 toward back. The pyramid of medulla oblongata 242 is located in a back end location in the normal state by work of this spring 246.

[0064]

When an operator collides with a steering wheel 40 and an impact joins a steering column 10, as the previous example explained, the column migration section containing the posterior part tube 30 has immobilization canceled, and migration ahead is permitted. The condition that the column migration section is moving to the front at drawing 13 is shown. As shown in drawing, according to the column migration section moving to the front, the EA plate 210 also moves to the front. The EA plate 210 is inserted into a fixing rod 220 and the movable rod 222 in that case, and in order to move, moving a deformation part so that it may be drawn through by them, the energy absorption load resulting from the deformation resistance occurs. In order to move receiving the energy absorption load, the energy of the impact which joins a steering column 10 is absorbed.

[0065]

In the secondary collision at the time of the collision of a car, as for this load generator 204, an energy absorption load is changed with the magnitude of the impact of a collision of the car. When a car collides, the pyramid of medulla oblongata 242 which is an inertial-mass object moves to the front with inertial force. In order to move to the migration inhibition force by the spring 246 as \*\*, the movement magnitude of displacement, i.e., the amount, turns into an amount according to the magnitude of an impact. Since the movable rod 222 is lifted with EA plate with migration of the column migration section since the amount of displacement is small when the impact of a collision is small, and the movable rod 222 contacts the taper section 248 of a pyramid of medulla oblongata 242, the pyramid of medulla oblongata 242 displaced to the front is put back. This condition is in the condition shown in drawing 13, and in that case, since the deformation of the EA plate 210 is small, a comparatively small energy absorption load generates it. On the other hand, exceeding a threshold with the impact a car is shocked by collision, when large, the variation rate of the pyramid of medulla oblongata 242 is carried out to the location where a body 250 touches the movable rod 222. Since he is trying for the force in which a body 250 pushes the movable rod 222 against EA plate in the condition of touching the movable rod 222 to act, a pyramid of medulla oblongata 242 is not put back. The condition that the column migration section moves while the body 250 of a pyramid of medulla oblongata 242 had touched the movable rod 222 is in the condition shown in drawing 13 (b), in this condition, the deformation of the EA plate 210 will be large and a comparatively big energy absorption load will occur.

[0066]

It is as follows if this load generator 204 is summarized. This load generator 204 has the EA plate 210 as part I material prepared in migration impossible to the column migration section, and the fixing rod 220 and the movable rod 222 as part II material which were prepared in migration impossible to the car body, and it is made it to be displaced relatively with migration of the column migration section to them, these two sorts of members being engaged mutually. And the energy absorption load resulting from the force which deformation of the EA plate 210 takes in an engagement part as migration resistance to the relative displacement is generated. the inertial-mass object with which the pyramid of medulla oblongata 242 which is an inertial-mass object is constituted

by a guide rod 240 and spring 246 grade — a variation rate — the variation rate [ equipment / permission ] according to the magnitude of an impact — a variation rate is carried out so that it may become an amount. this variation rate — when larger than the threshold which has the impact a car is shocked exceeding a threshold with an amount when large that is, a pyramid of medulla oblongata 242 acts, the force which deformation of the EA plate 210 takes is changed by an engagement condition with the EA plate 210, a fixing rod 220, and the movable rod 222 being changed, and the energy absorption load to generate is gradually changed in connection with it. That is, this load modification equipment 204 shall be had in the energy-absorption load modification device of the above-mentioned configuration in which it is based on the variation rate of the pyramid of medulla oblongata 242 which is an inertial-mass object, and an energy-absorption load is changed, and it is considered as a basis equipped with the amount modification device of energy absorption which the impact absorber 200 of this example constituted by that including load modification equipment 204 is based on the variation rate of an inertial-mass object, and changes the amount of energy absorption.

[0067]

Next, the modification of the above-mentioned example is explained. The impact absorber 200 of a modification is shown in drawing 14. In drawing 14, the same sign is used for an impact absorber and a load generator, and the same sign is used for them about the same component (other modifications of this example are made the same). the pyramid of medulla oblongata 270 this impact absorber 200 204 of whose, i.e., this load generator, is an inertial-mass object, and the inertial-mass object which permits the variation rate of that — a variation rate — only permission equipment differs from the above-mentioned example.

[0068]

In this impact absorber 200, the guide rod 272 to which it shows a pyramid of medulla oblongata 270 is lengthened comparatively, and the ratchet gear tooth 274 is formed in the back part of that. In the back section of a pyramid of medulla oblongata 270, it has the ratchet pawl 276 which gears with the ratchet gear tooth 274. A one-way device is constituted by this ratchet gear tooth 274 and the ratchet pawl 276, and although migration ahead is permitted, the migration to back is forbidden for the pyramid of medulla oblongata 270. Moreover, the taper section 278 of a pyramid of medulla oblongata 270 is formed comparatively long, and he is trying for the movable rod 222 to engage with the taper section 278 also in which displacement location of the pyramid of medulla oblongata 270 assumed. Thus, by constituting, it becomes possible to change the energy absorption load of energy absorption, i.e., the amount, into other phases according to the amount of displacement of a pyramid of medulla oblongata 270. If it carries out forming the ratchet gear tooth 274 finely etc., modification of the amount of energy absorption in the mode it can consider that is continuous will be attained.

[0069]

<The 3rd example>

Drawing which looked at the sectional view of that to drawing 17, and looked at a part of it for some perspective views for the external view seen from the side face of the steering column of the impact absorber of the 3rd example being shown in drawing 15, and explaining the structure of that to it at drawing 16 from the front to drawing 18 is shown, respectively. Explanation is omitted while adopting the same sign as the same component, since the steering column 10 with which this example is applied is almost the same as the thing of a previous example. As shown in drawing 15, the impact absorber 300 of this example is arranged between the posterior part tubes 30 and car bodies which constitute the column migration section. In detail, it is arranged so that it may intervene between the supporter material 54 and the attachment section 302 of phosphorus force MENTO.

[0070]

This impact absorber 300 is constituted like the thing of a previous example including the load generator 304 made to generate an energy absorption load. The load generator 304 generates the energy absorption load resulting from the force which deformation of a member mainly takes as well as a previous example, and has the EA plate 310 as the variant-part material.

[0071]

The EA plate 310 is the metal band-like ingredient you made [ ingredient ] to be crooked in general in the shape of U character. The EA plate 310 is arranged in the condition of making inherent inside U characters the part and the supported plate 64 of an attachment component 62 which are the configuration member of the supported part material 54, and it is made for the deformation compulsion member 312 made of resin which makes the shape of a semi-cylindrical shape in general to fit in exactly inside a flexion. Omission of the EA plate 310 are prevented by this fit in lump. Moreover, the back up plate 314 which supports the EA plate 310 from a lower part is formed in the top face of the supported plate 64 at the supported part material 54. Moreover, the angle hole 316 which penetrates an attachment component 62 and the supported plate 64 is formed in the supported part material 54, and the member of the shape of a typeface of one pair of KO is being fixed to the side-attachment-wall side of an angle hole 316 in the condition of penetrating this angle hole 316. In case the EA plate 310 deforms the member of the shape of a typeface of KO, it is the correction member 318 for preventing that U characters of the EA plate 310 spread.

[0072]

It is crooked and formed in horseshoe-shaped and the bracket 332 which has one pair of arms 330 is being fixed to the attachment section 302 of phosphorus force MENTO. The support shaft 336 is being fixed to the bracket 332 in the condition of having made both ends inserting in the boss 334 prepared in one pair of arms 330. The rocking object 338 which is an inertial-mass object is supported to revolve rockable by this support shaft 336. The rocking object 338 is constituted including the principal piece material 340 which it was made to be generally crooked in the shape of [ of KO ] a typeface, and was formed, the spindle member 342 which consists of the round bar, and the cylindrical shape-like color 344. It is in the condition which a boss 348 is formed in the flank 346 which constitutes each of the both sides of the principal piece material 340, and a color 342 is located in same axle with this boss 348, and connects both flanks 346, and is fixed to the principal piece material 340. It is supposed that the rocking object 338 is rockable because the support shaft 336 penetrates two bosses 348 and a color 342. The spindle member 342 is being fixed so that these both-sides section 346 may be connected in the point of both flanks 346. The rocking object 338 is that toward which weight balance inclined from the above-mentioned configuration, and it is located according to an operation of gravity by the location shown as the continuous line in drawing 15 and drawing 17 at the time of usual. The rocking object 338 is located as a two-dot chain line shows the termination of the rocking range, and the termination in the direction of right-handed rotation [ in / in detail / drawing 17 ] to drawing 17. That is, one termination of the rocking range is prescribed by when the peripheral face of the spindle member 342 of the rocking object 338 contacts the stopper 350 formed in the bracket 332. In addition, drawing 18 (a) shows a

usual condition and drawing 18 (b) shows the condition of being located in the termination of rocking.

[0073]

When an operator collides with a steering wheel 40 and an impact joins a steering column 10, as the previous example explained, the column migration section containing the posterior part tube 30 has immobilization canceled, and migration ahead is permitted. In the case of this example, the existence of generating of an energy absorption load is determined by the rocking location of the above-mentioned rocking object 338. The condition that the column migration section has immobilization canceled to drawing 19, and is moving to it is shown. Drawing 19 (a) is drawing showing signs that the column migration section is moving in the above-mentioned usual condition, and drawing 19 (b) is drawing showing signs that the column migration section is moving in the condition that the rocking object 338 rocked to the termination location of the rocking range.

[0074]

The EA plate 310 is formed in the shape of T character while the edge of the direction in which it is located up is bent in general by the right angle, and let the edge be a locked member 360. Moreover, in the principal piece material 340 of the rocking object 338, the cut 364 is formed in the connection section 362 which is the part which connects a flank 346, and the stop of a locked member 360 is enabled in the cut 364. Since it is in the condition that the connection section 362 leaped up, in the normal state as shown in drawing 19 (a), the locked member 360 of EA plate is not stopped. Therefore, when the column migration section moves, the EA plate 310 moves with the column migration section, without being made to deform. Therefore, an energy absorption load is not generated depending on this load generator 304. On the other hand, as shown in drawing 19 (b), when the rocking object 338 rocks across a certain rocking location, the locked member 360 of the EA plate 310 is stopped by the connection section 362. It will be displaced relatively with the column migration section, the deformation compulsion member 312 being deformed for the U character flexion of the EA plate 310 by it, since the EA plate 310 is made into migration impossible to a car body, when the EA plate 310 is stopped. Originating in the force which this deformation takes, this load generator 304 makes a predetermined energy absorption load generated.

[0075]

When a car is shocked by collision, it is made to rock that is, displace the rocking object 338 which is an inertial-mass object by inertial force. Since the gravity as force which prevents the variation rate is also acting on the rocking object 338, an amount according to the magnitude of the impact of a car is turned into, the rocking location of displacement, i.e., amount, of the rocking object 338. that is, this load generator 304 — an inertial-mass object — a variation rate — the variation rate which is extent with which permission \*\*\*\*\* is withered, therefore the above-mentioned EA plate 310 is stopped — when getting a big impact from it by making the impact used as an amount into a threshold, the energy absorption load for absorbing the impact of a secondary collision is made generated

[0076]

It is as follows if this load generator 304 and this impact absorber 300 are summarized. [ when this load generator 304 is made into migration impossible to a car body with the deformation extortion member 312 grade as part I material prepared in migration impossible to the column migration section ] It is constituted including the EA plate 310 as part II material you made [ material ] to be displaced relatively, engaging with the deformation extortion member 312 grade, and is equipment made to generate the energy absorption load resulting from the force which deformation of the EA plate 310 takes as resistance to those relative displacement. And it is equipment which changes the magnitude of an energy absorption load gradually based on the variation rate of the rocking object 338 which is an inertial-mass object by changing the condition of the propriety of relative displacement of the EA plate 310 to a car body and which changes the existence of generating in detail. It shall have this load modification equipment 304 in the energy absorption load modification device of the above-mentioned configuration in which it is based on the variation rate of the rocking object 338 which is an inertial-mass object, and an energy absorption load is changed. That is, by and the thing The impact absorber 300 of this example constituted including load modification equipment 304 is equipped with the amount modification device of energy absorption in which it is based on the variation rate of an inertial-mass object, and the amount of energy absorption is changed, and the basis is carried out.

[0077]

It is also possible to constitute the equipment which permits the variation rate of the rocking object 338 like drawing 20 as a modification of the above-mentioned example. Drawing 20 One edge of the support shaft 336 has projected from the arm 330 of a bracket 332, and a spring 370 is formed in this lobe, and it consists of equipment of the shown modification so that 338 may be energized for a rocking object in the direction of a dotted-line arrow head with that spring 370. In addition, in order to specify the variation rate in a usual condition, the stopper 372 is formed in the arm 330. When the equipment of such a configuration, then the impact a car is shocked by collision are small, it can prevent that the rocking object 338 rocks carelessly. after rocking with inertial force when shocked although illustration is omitted, in order [ moreover, ] to prevent returning to a usual condition with gravity — a rocking object — a variation rate — you may also include a one-way device in permission equipment. Furthermore, although it is made for most energy absorption loads not to be generated in the above-mentioned example when the EA plate 310 is not stopped (i.e., when the impact a car is shocked is small) For example, by adjustment of coefficient of friction of the liner 34 infixed between the anterior part tubes 32 and the posterior part tubes 30 which were explained previously, adjustment of path clearance with these two tubes 30 and 32, etc. You may make it generate the energy absorption load used as the base in part with this another load generator 304.

[Brief Description of the Drawings]

[0078]

[Drawing 1] The steering column with which the impact absorber of the 1st example was applied is the side elevation showing the condition of having been attached in the car body.

[Drawing 2] It is the top view of the steering column shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the side-face sectional view of the steering column shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the attachment structure of the posterior part tube of the steering column shown in drawing 1.

[Drawing 5] It is drawing showing the load generator which constitutes the impact absorber of the 1st example in the side view of a steering column.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the load generator shown in drawing 5 , and is a sectional view in the field containing the axis of a steering column.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the load generator shown in drawing 5 , and is a sectional view in a field right-angled to the axis of a steering column.

[Drawing 8] It is drawing showing the load generator which constitutes the impact absorber which is the modification of the 1st example.

[Drawing 9] It is drawing showing the load generator which constitutes the impact absorber which is another modification of the 1st example.

[Drawing 10] It is the external view showing the impact absorber of the 2nd example in the side view of a steering column.

[Drawing 11] a part of explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 10 sake — it is a sectional view.

[Drawing 12] It is a partial perspective view for explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 10 .

[Drawing 13] The impact absorber shown in drawing 10 is drawing showing the condition of absorbing striking energy.

[Drawing 14] It is drawing showing the impact absorber of the modification of the 2nd example.

[Drawing 15] It is the external view showing the impact absorber of the 3rd example in the side view of a steering column.

[Drawing 16] It is a partial perspective view for explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 15 .

[Drawing 17] a part of explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 15 sake — it is a sectional view.

[Drawing 18] In order to explain the structure of the impact absorber shown in drawing 15 , it is drawing which looked at a part of it from the front.

[Drawing 19] In the impact absorber shown in drawing 15 , it is drawing showing the condition that the column migration section has immobilization canceled and is moving.

[Drawing 20] In the impact absorber which is the modification of the 3rd example, it is drawing for explaining the configuration of the equipment which permits the variation rate of an inertial-mass object.

[Description of Notations]

[0079]

10: steering column 12:posterior part shaft 14:anterior part shaft (part II material) 30:posterior part tube 32:anterior part tube 40: — steering wheel 54:supported part material 56:phosphorus force MENTO (car body) 70:tilt telescopic device 100:load generator 102:friction plate (part I material) 104:plate press device 106: — damper 118: — car screw bolt 120:rocking plate (inertial-mass object) 128:spindles member (inertial-mass object) 150:impact absorber 170: — solenoid (variation rate regulation equipment) 178: — electronic control unit 180:seat belt sensor 200:impact absorber The 202:attachment section (car body) 204:load generator 210:energy absorption plate (EA plate) (part I material) 220: — fixing rod (part II material) 222:movable rod (part II material) 228: — flection 240: — guide rod (inertial-mass object a variation rate permission equipment) 242: — pyramid of medulla oblongata (inertial-mass object) 246: — spring (inertial-mass object a variation rate permission equipment) 270: — pyramid of medulla oblongata (inertial-mass object) 272: — guide rod (inertial-mass object a variation rate permission equipment) 274:RACHIETO gear tooth 276:ratchet pawl 300:impact absorber The 302:attachment section (car body) 304:load generator 310:energy absorption plate (EA plate) (part II material) 312:deformation compulsion member (part I material) 332: — bracket (inertial-mass object a variation rate permission equipment) 338:rocking object (inertial-mass object) 360: Locked member

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[0078]

[Drawing 1] The steering column with which the impact absorber of the 1st example was applied is the side elevation showing the condition of having been attached in the car body.

[Drawing 2] It is the top view of the steering column shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the side-face sectional view of the steering column shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is the perspective view showing the attachment structure of the posterior part tube of the steering column shown in drawing 1 .

[Drawing 5] It is drawing showing the load generator which constitutes the impact absorber of the 1st example in the side view of a steering column.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the load generator shown in drawing 5 , and is a sectional view in the field containing the axis of a steering column.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the load generator shown in drawing 5 , and is a sectional view in a field right-angled to the axis of a steering column.

[Drawing 8] It is drawing showing the load generator which constitutes the impact absorber which is the modification of the 1st example.

[Drawing 9] It is drawing showing the load generator which constitutes the impact absorber which is another modification of the 1st example.

[Drawing 10] It is the external view showing the impact absorber of the 2nd example in the side view of a steering column.

[Drawing 11] a part of explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 10 sake — it is a sectional view.

[Drawing 12] It is a partial perspective view for explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 10 .

[Drawing 13] The impact absorber shown in drawing 10 is drawing showing the condition of absorbing striking energy.

[Drawing 14] It is drawing showing the impact absorber of the modification of the 2nd example.

[Drawing 15] It is the external view showing the impact absorber of the 3rd example in the side view of a steering column.

[Drawing 16] It is a partial perspective view for explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 15 .

[Drawing 17 </A>] a part of explaining the structure of the impact absorber shown in drawing 15 sake — it is a sectional view.

[Drawing 18] In order to explain the structure of the impact absorber shown in drawing 15 , it is drawing which looked at a part of it from the front.

[Drawing 19] In the impact absorber shown in drawing 15 , it is drawing showing the condition that the column migration section has immobilization canceled and is moving.

[Drawing 20] In the impact absorber which is the modification of the 3rd example, it is drawing for explaining the configuration of the equipment which permits the variation rate of an inertial-mass object.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-59668

(P2005-59668A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B62D 1/19

F1

B62D 1/19

テーマコード (参考)

3D030

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2003-290149 (P2003-290149)  
(22) 出願日 平成15年8月8日 (2003.8.8)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74) 代理人 100079669  
弁理士 神戸 典和  
(74) 代理人 100111394  
弁理士 佐藤 光俊  
(72) 発明者 今村 謙二  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
Fターム (参考) 3D030 DE05 DE32 DE35 DE37 DE45  
DE46 DE54

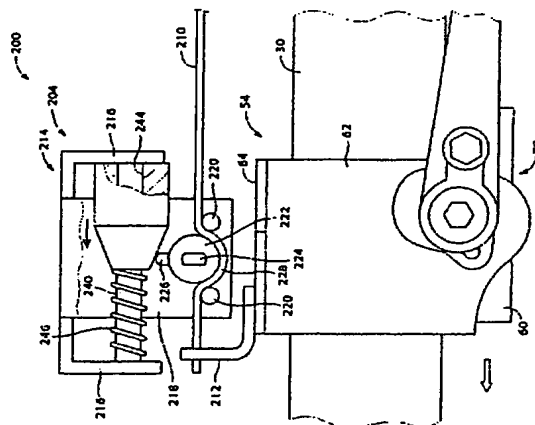
(54) 【発明の名称】 衝撃吸収装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の衝突によって引き起こされる運転者のステアリングホイールへの二次衝突の衝撃を吸収するための衝撃吸収装置を、比較的単純な構成によって効率のよい衝撃吸収を可能とする。

【解決手段】 衝撃吸収装置200を、車両の衝突時に慣性力によって変位する慣性質量体242を有し、その慣性質量体242の変位に依拠して、衝撃エネルギーの吸収量であるエネルギー吸収量（例えば、エネルギー吸収荷重の大きさ）を変更するエネルギー吸収量変更機構を備えるように構成する。慣性質量体242の変位量は、慣性力の大きさ、つまり、衝突によって車両が受ける衝撃の大きさに応じたものであるため、その衝撃の大きさに応じてエネルギー吸収量を変更でき、効率のよい二次衝突の衝撃吸収が可能となる。また、電気的な手段を用いずに吸収量を変更できるため、構成が単純化される。

【選択図】 図11



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両の衝突によって引き起こされる運転者のステアリングホイールへの二次衝突においてステアリングコラムに加わる衝撃エネルギーを吸収する衝撃吸収装置であって、

車両の衝突時に慣性力によって変位する慣性質量体を有し、その慣性質量体の変位に依拠して、前記衝撃エネルギーの吸収量であるエネルギー吸収量を変更するエネルギー吸収量変更機構を備えたことを特徴とする衝撃吸収装置。

## 【請求項2】

前記エネルギー吸収量変更機構が、前記慣性質量体の一定の軌跡に沿った変位であって、衝突によって車両が受ける衝撃の大きさに応じた変位量となる位置までの変位を許容する慣性質量体変位許容装置を有し、その変位量に依拠して前記エネルギー吸収量を変更するものである請求項1に記載の衝撃吸収装置。

## 【請求項3】

当該衝撃吸収装置が、前記衝撃エネルギーを吸収するためのエネルギー吸収荷重を発生させる吸収荷重発生装置を備え、そのエネルギー吸収荷重が作用する状態において、ステアリングコラムとそれの一部分とのいずれかであるコラム移動部の車体に対する相対移動を許容することによって、前記衝撃エネルギーを吸収するものであり、

前記エネルギー吸収量変更機構が、前記吸収荷重発生装置が発生させる前記エネルギー吸収荷重の大きさを変更するものである請求項1または請求項2に記載の衝撃吸収装置。

## 【請求項4】

当該衝撃吸収装置が、運転者のシートベルトの着用の有無に応じて前記慣性質量体の変位を制限若しくは強制する変位規制装置を備えた請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の衝撃吸収装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両に装備されたステアリングコラムに加わる衝撃を吸収する衝撃吸収装置に関し、詳しくは、運転者のステアリングホイールへの二次衝突時における衝撃を吸収するための衝撃吸収装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両の衝突時に発生する運転者のステアリングホイールへの二次衝突の衝撃を吸収するために、多くの車両では、ステアリングホイールを支持するステアリングコラムに対して、衝撃吸収装置が設けられている。運転者の保護という目的から、衝撃吸収装置には、衝撃吸収を効果的に行い得る機能を有することが望まれている。効果的な衝撃エネルギーの吸収を目的とする技術として、例えば、下記特許文献1に記載されているような技術が存在する。特許文献1に記載の衝撃吸収装置は、運転者がシートベルトを着用しているか否かによって、衝撃吸収量を変更する機能を有している。シートベルトの着用の有無によって運転者がステアリングホイールに衝突した場合に受ける衝撃が変わり得ることを前提とし、シートベルトを着用していない場合には衝撃が大きくなるものと推定し、衝撃エネルギーの吸収量を変更するものである。

【特許文献1】特開2002-3612381号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

上記特許文献1に記載されているように、確かに、二次衝突の衝撃の大きさは、シートベルトの着用の有無によって変わり得る。しかし、二次衝突の衝撃の大きさは、原始的には車両の衝突の衝撃の大きさに依存して変わるものであることから、より効果的な衝撃吸収を実現させるには、車両の衝突の衝撃の大きさを考慮して二次衝突の衝撃を吸収するこ

とが望まれる。また、上記特許文献1に記載の技術では、電気的な制御を行って、エネルギー吸収量を変更している。つまり、シートベルト着用の有無に関する電気的信号に基づいて、制御装置がアクチュエータを駆動させるといった手段を採用している。そのような電気的な手段を採用する場合、衝撃吸収装置の構成が複雑になることは否めない。本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、比較的単純な構成によって効率のよい衝撃吸収が可能な衝撃吸収装置を得ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するための手段として、本発明の衝撃吸収装置は、車両の衝突によって引き起こされる運転者のステアリングホイールへの二次衝突においてステアリングコラムに加わる衝撃エネルギーを吸収する衝撃吸収装置であって、その衝撃エネルギーの吸収量であるエネルギー吸収量を変更するエネルギー吸収量変更機構、詳しくは、車両の衝突時に慣性力によって変位する慣性質量体を有し、その慣性質量体の変位に依拠してエネルギー吸収量を変更する機構を備えたことを特徴とする。

【0005】

本発明の衝撃吸収装置は、平たく言えば、物体の有する慣性力を利用して、ステアリングコラムに加わる衝撃のエネルギー吸収量を変更する機能を有する衝撃吸収装置である。衝突時に慣性力に起因して慣性質量体に加わる相対的な力は、車両の衝突の衝撃の大きさに応じたものとなることから、慣性力を利用する本発明の衝撃吸収装置は、衝突の際に車両が受ける衝撃の大きさに応じてエネルギー吸収量を変更することが可能となる。また、本発明の衝撃吸収装置は、慣性質量体を慣性力によって変位させ、その変位することに基づいてエネルギー吸収量の変更をする機構を備えるものであり、電気的な手段を用いずに、機械的な手段によってエネルギー吸収量の変更が可能とされている。なお、詳しい説明は、後の〔発明の態様〕の(1)項等において行う。

【発明の効果】

【0006】

本発明の衝撃吸収装置は、車両の衝突に応じて二次衝突の衝撃エネルギーの吸収量を変更できることで、二次衝突の衝撃、つまり、運転者が二次衝突によってステアリングホイールから受ける衝撃を効果的に緩和することが可能である。また、本発明の衝撃吸収装置は、機械的な手段によるエネルギー吸収量変更機構を備えるため、構成を比較的単純化することが可能である。

【発明の態様】

【0007】

以下に、本願において特許請求が可能と認識されている発明（以下、「請求可能発明」という場合がある。本願発明を含む概念である。）の態様をいくつか例示し、それらについて説明する。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも上記発明の理解を容易にするためであり、上記発明を構成する構成要素の組み合わせを、以下の各項に記載されたものに限定する趣旨ではない。つまり、請求可能発明は、各項に付随する記載、実施例の記載等を参酌して解釈されるべきであり、その解釈に従う限りにおいて、各項の態様にさらに他の構成要素を付加した態様も、また、各項の態様から構成要素を削除した態様も、請求可能発明の一態様となり得るのである。

【0008】

なお、以下の各項において、(1)項が請求項1に相当し、(5)項が請求項2に、(6)項と(7)項とを合わせたものが請求項(3)に、(13)項が請求項4に、それぞれ相当する。

【0009】

(1)車両の衝突によって引き起こされる運転者のステアリングホイールへの二次衝突においてステアリングコラムに加わる衝撃エネルギーを吸収する衝撃吸収装置であって、

車両の衝突時に慣性力によって変位する慣性質量体を有し、その慣性質量体の変位に依

拠して、前記衝撃エネルギーの吸収量であるエネルギー吸収量を変更するエネルギー吸収量変更機構を備えたことを特徴とする衝撃吸収装置。

【0010】

本項に記載の態様は、ステアリングコラムに加わる衝撃のエネルギー吸収量を変更する機能を有する衝撃吸収装置であり、その変更の際し、物体の有する慣性力を利用する装置である。本項にいう「慣性質量体」は、いわゆる「マス(mass)」と観念されるものであり、実質的に利用可能な慣性力を持ち得る物体を意味する。衝突時において慣性力に起因して慣性質量体に加わる相対的な力(車体を静止座標としてみた場合において、衝突時に慣性質量体を変位させようとする力)は、車両の衝突の衝撃の大きさに応じたものであることから、慣性質量体の慣性力による変位に基づくエネルギー吸収量変更機構は、衝突の際、車両が受ける衝撃の大きさに応じてエネルギー吸収量を変更することが可能である。なお、衝突において車両が受ける衝撃の大きさは、衝撃の厳しさ、車両減速度の大きさ等と表現することも可能である。本項に記載の衝撃吸収装置は、車両の受ける衝撃の大きさに応じて二次衝突の衝撃エネルギーの吸収量を変更できることで、二次衝突の衝撃をより効果的に吸収できる装置となる。なお、ステアリングコラムに加わる衝撃は、運転者が二次衝突によってステアリングホイールから受ける衝撃と相関関係にあるため(概ね作用・反作用の関係にある)、本項に記載の衝撃吸収装置によれば、運転者に与える衝撃を効果的に緩和することが可能である。

【0011】

エネルギー吸収量を変更する手段として、電気的な手段を採用することも可能である。例えば、衝突時に車両の受ける衝撃の大きさとして車両減速度を検知するセンサを設け、そのセンサからの電気信号を制御装置が受信し、その電気信号に基づいてその制御装置が何らかのアクチュエータを駆動させて、エネルギー吸収量を変更させるような手段である。これに対し、本項におけるエネルギー吸収量変更機構は、電気的な手段を用いないものであり、より詳しく言えば、機械的な手段によるエネルギー吸収量変更機構である。本項にいうところの、慣性質量体の変位に依拠してエネルギー吸収量を変更する態様には、例えば、慣性質量体を慣性力によって変位させ、その変位がトリガとなって吸収量を変更する態様、変更する吸収量の大きさが変位(詳しくは、変位量、変位速度等)に応じて決定される態様、変位を許容することで慣性質量体に何らかの仕事をしてエネルギー吸収量を変更させる態様(慣性力を直接的に作用させて、あるいは、何らかの伝達手段を介して間接的に作用させて吸収量を変更させる態様等が含まれる)等、種々の態様が含まれる。本項に記載のエネルギー吸収量変更機構は、言い方を換えれば、力学的な原理を主体とした機械的構造の変更機構である。そのため、本項に記載の衝撃吸収装置は、比較的単純な構成の衝撃吸収装置となる。

【0012】

「慣性質量体」は、例えば車体に対して変位可能、つまり移動可能に設けられ、車両の衝突の際、慣性力によって、車体に対して相対移動するようなものが含まれる。その移動は、並進的な移動のみを意味するのではなく、回転、あるいは並進移動と回転とが複合したものであってもよい。なお、通常の制動時にも慣性質量体の変位可能とすることもできるが、本態様の目的からすれば、通常のブレーキ操作によっては実質上変位が生じず、車両が衝突した場合において実質上の変位が生じるような構成とすることが望ましい。以上説明したような慣性質量体の機能に基づいて本態様の衝撃吸収装置を言い表せば、当該衝撃吸収装置が備えるエネルギー吸収量変更機構は、慣性質量体を制御子とするガバナ的な制御機構であるといえる。

【0013】

変更される「エネルギー吸収量」は、本衝撃吸収装置によって吸収される衝撃エネルギーの総量であってもよい。後に説明するように、衝撃吸収装置は、例えば、ステアリングコラムあるいはその一部分(以下、それらを総称して「コラム移動部」という場合がある)が、荷重を受けつつ移動を許容される構造のものとすることが可能である。その場合、コラム移動部の移動ストロークは、車両の構造等からの制約により、十二分には長くできな

いことから、本項に記載の衝撃吸収装置では、コラム移動部の単位移動距離あたりのエネルギー吸収量が変更されるものであることが望ましい。

【0014】

本項に記載の態様において、ステアリングコラムの基本的な構成、エネルギー吸収に関する基本的な構成は、特に限定されるものではない。それらの構成については、既に公知の種々の構成を採用することができる。また、エネルギー吸収量変更機構についても、本項においては、具体的な態様が特に限定されるものではない。本項に記載の態様をさらに具体的にした態様（望ましい実施態様を含む）については、以下の項において、詳しく説明する。

【0015】

(2) 前記エネルギー吸収量変更機構が、衝突によって車両が受ける衝撃が大きい場合に、小さい場合と比較して、前記エネルギー吸収量が大きくなるように変更するものである(1)項に記載の衝撃吸収装置。

【0016】

本項に記載の態様のように、ステアリングコラムに加わる衝撃が大きい場合に、より多くの衝撃エネルギーを吸収すれば、運転者に与える衝撃は少なくなる。後に説明するように、コラム移動部を移動させて衝撃を吸収させる場合、コラム移動部が衝撃吸収のために移動可能な範囲、つまり、移動ストロークは、車両の構造、ステアリングコラムの取付け構造等の制約を受ける等して、一定の長さとなることが多い。この場合、その移動ストローク内で効果的に衝撃を吸収するためには、車両が受ける衝撃が大きい場合に、コラム移動部の単位移動距離あたりのエネルギー吸収量を大きくすることが望ましい。このようにすれば、二次衝突において、移動ストローク内において十分な衝撃エネルギーを吸収できずに移動ストロークの終端において運転者に与えてしまう衝撃（いわゆる底付きによる衝撃）を効果的に防止、緩和できる。一方、車両が受ける衝撃が小さい場合には、二次衝突の衝撃エネルギー吸収量が比較的小さくされているため、移動ストロークの長い領域にわたって緩やかな衝撃吸収が可能となるのである。

【0017】

(3) 前記エネルギー吸収量変更機構が、衝突によって車両が受ける衝撃の大きさに応じて連続的に前記エネルギー吸収量を変更させるものである(1)項または(2)項に記載の衝撃吸収装置。

【0018】

本項に記載の態様によれば、無段階にエネルギー吸収量の変更を行うことが可能であるため、きめ細かな変更を行うことが可能となる。

【0019】

(4) 前記エネルギー吸収量変更機構が、衝突によって車両が受ける衝撃が設定された閾値を挟んで大きい場合と小さい場合とで、段階的に前記エネルギー吸収量を変更させるものである(1)項または(2)項に記載の衝撃吸収装置。

【0020】

本項に記載の態様には、例えば、エネルギー吸収量が大きい状態と、小さい状態との切り替えを行うような態様が含まれる。このような2つの状態での切り替えを行い得るエネルギー吸収量変更機構は、簡便な機構となる。なお、本項に記載の態様は、2つの状態に限定されるものではなく、複数の離散的な閾値を設定し、エネルギー吸収量の互いに異なる3つ以上の状態を切り替えるような態様であってもよい。また、殆どエネルギー吸収を行わない状態と、実質的にエネルギー吸収を行う状態との間で切り替えるような態様も、本項に記載の態様に含まれる。

【0021】

(5) 前記エネルギー吸収量変更機構が、前記慣性質量体の一定の軌跡に沿った変位であって、衝突によって車両が受ける衝撃の大きさに応じた変位量となる位置までの変位を許容する慣性質量体変位許容装置を有し、その変位量に依拠して前記エネルギー吸収量を変更するものである(1)項ないし(4)項のいずれかに記載の衝撃吸収装置。

## 【0022】

本項に記載の態様は、車両の受ける衝撃の大きさに応じて、エネルギー吸収量を変更する具体的な一態様である。より詳しく言えば、慣性質量体の変位量と車両の受ける衝撃の大きさとが関連付けられた構成に関する一態様である。本項における慣性質量体変位許容装置には、例えば、慣性質量体の変位軌跡を規定する案内手段と、その変位を阻止する方向の力が付与可能な手段とを備えて構成されるような装置が含まれる。抗力の存在下で慣性質量体を移動させれば、慣性質量体の有する慣性エネルギーに応じた距離だけ慣性質量体の変位する。本項におけるエネルギー吸収量変更装置は、慣性質量体の移動距離、回転角度等を変位量として、その変位量に応じて、変更するエネルギー吸収量が決定されるように構成することが可能である。なお、慣性質量体の変位を阻止する方向の力は、バネ等の付勢力に起因する力を始めとして、重力、磁力等種々の力に起因する力を採用することができる。また、案内手段は、狭い意味におけるガイドのみを意味するものではなく、例えば、慣性質量体を所定の点を中心として回転可能に保持するような構成も、本項にいう案内手段に該当する。

## 【0023】

(6) 当該衝撃吸収装置が、前記衝撃エネルギーを吸収するためのエネルギー吸収荷重を発生させる吸収荷重発生装置を備え、そのエネルギー吸収荷重が作用する状態において、ステアリングコラムとそれの一部分とのいずれかであるコラム移動部の車体に対する相対移動を許容することによって、前記衝撃エネルギーを吸収するものである(1)項ないし(5)項のいずれかに記載の衝撃吸収装置。

## 【0024】

本項に記載の態様は、衝撃吸収装置のエネルギー吸収機能に関する基本的構成について限定した態様である。本項における「エネルギー吸収荷重」は、コラム移動部の移動を阻止する力、つまり、抗力であり、コラム移動部の移動に伴う反力と観念することも可能である。エネルギー吸収荷重をコラム移動部に付与してエネルギー吸収を行う本項に示す衝撃エネルギー吸収機能は、既に一般的に用いられている衝撃吸収装置が有する機能であることから、本項に記載の衝撃吸収装置は、実用的な装置となる。

## 【0025】

一般に、ステアリングコラムは、車体に、詳しくは、例えばインストゥルメントパネル(計器板)のリンフォースメント(補強部材)等に支持されて固定されており、運転者のステアリングホイールに二次衝突することで衝撃が加わった場合に、その固定が解除される構造となっている。固定が解除された際に、ステアリングコラムの移動が許容されるのであるが、その移動に関して、例えば2つの方式が存在する。その1つは、ステアリングコラムの一部分がコラム移動部として機能し、その一部分の移動が許容される方式、例えば、ステアリングコラムが2つの部分から構成されておりステアリングホイールが取付られる側の部分のみが固定を解除されて移動が許容されるといった方式であり、また、もう1つは、ステアリングコラム全体がコラム移動部とされ、その全体の固定が解除されて移動する方式である。本態様の衝撃吸収装置は、これらのいずれの方式のものにおいても採用可能である。なお、いずれの方式であるかを問わず、衝撃吸収装置は、ステアリングコラム自体の構成要素とされるものであってもよく、また、コラム移動部と車体との取付機構の構成要素とされるものであってもよい。

## 【0026】

(7) 前記エネルギー吸収量変更機構が、前記吸収荷重発生装置が発生させる前記エネルギー吸収荷重の大きさを変更するものである(6)項に記載の衝撃吸収装置。

## 【0027】

上記吸収荷重発生装置を備える態様の衝撃吸収装置において、吸収される衝撃エネルギーの吸収量は、コラム移動部の移動距離とエネルギー吸収荷重との積となる。したがって、本項に記載するように、エネルギー吸収荷重を変更すれば、コラム移動部の単位移動距離あたりのエネルギー吸収量を変更することができる。

## 【0028】

(8) 前記吸収荷重発生装置が、前記コラム移動部に対して相対移動不能な第1部材と、前記車体に対して相対移動不能な第2部材とを備え、それら第1部材と第2部材とが前記コラム移動部の移動に伴って互いに係合する状態で相対移動することを許容することによって、前記エネルギー吸収荷重として、両者の係合箇所において生じる両者の相対移動に対する抵抗に起因する荷重を発生させるものである(6)項または(7)項に記載の衝撃吸収装置。

【0029】

本項に記載の態様は、上記吸収荷重発生装置を備える態様の衝撃吸収装置において、エネルギー吸収荷重を発生させる具体的な構成を限定した態様である。平たく言えば、コラム移動部に設けられた部材と、車体あるいは移動しないステアリングコラムの一部分に設けられた部材とを、互いに連携させつつ相対移動させることにより、エネルギー吸収荷重を発生させる態様である。「相対移動に対する抵抗」は、摺動する2つの部材において発生する摩擦力、一方あるいは両方の部材を弾性変形、塑性変形等させるための力を始めとして、重力、磁力、電磁力等、種々の力あるいはそれらのうちのいくつかのものが複合した力に起因して発生させ得るものであり、本項においては、それらのいずれに起因するものであってもよい。なお、第1部材および第2部材は、それぞれが1つに限定されるものではない。例えば、第1部材および第2部材の一方が1つとされ、その1つに、第1部材と第2部材との他方が複数とされてそれら複数のものが係合する態様であってもよい。また、複数の第1部材と複数の第2部材とが係合するような態様であってもよい。

【0030】

(9) 前記エネルギー吸収量変更機構が、前記慣性質量体の変位に依拠して、前記第1部材と前記第2部材との係合状態を変更することによって前記吸収荷重発生装置が発生させる前記エネルギー吸収荷重の大きさを変更するものである(8)項に記載の衝撃吸収装置。

【0031】

上記2種の部材の係合によってエネルギー吸収荷重を発生させる場合において、その荷重の大きさを変更させる一態様である。本項に記載のように、慣性質量体の作用により2部材の係合状態を変更させれば、容易に、エネルギー吸収荷重を変更させることができ、それにより、エネルギー吸収量を変更させることができる。本項にいう「係合状態を変更する」とは、変形部材と変形強要部材との係合位置、係合面積、係合の強さ、係合箇所の数、係合の有無等の係合に関する種々の状態のいずれか1以上のものを変更することを意味する。

【0032】

(10) 前記第1部材と前記第2部材との少なくとも一方が、前記前記コラム移動部の移動に伴って前記係合箇所において変形させられる変形部材とされ、前記吸収荷重発生装置が、前記相対移動に対する抵抗としてのその変形部材の変形に要する力に起因する前記エネルギー吸収荷重を発生させるものであり、

前記エネルギー吸収量変更機構が、その変形部材の変形に要する力の大きさを変更すべく、前記第1部材と前記第2部材との係合状態を変更するものである(9)項に記載の衝撃吸収装置。

【0033】

本項に記載の態様は、エネルギー吸収荷重の発生に関して部材の変形に要する力を利用する手段を採用する態様であり、例えば、その変形に要する力の反力、つまり、変形に伴う抵抗力あるいはその一部を、エネルギー吸収荷重の少なくとも一部とするものが含まれる。変形には弾性変形と塑性変形とがあり、弾性変形を主として利用するものとして、例えば、バネとダンパとを組み合わせた構成のものを採用できる。ところがそのようなものは構造が比較的複雑であることから、塑性変形を利用するものであることが望ましい。塑性変形を利用する具体的な態様は特に限定されるものではないが、例えば、帯状、板状の部材(例えば、エネルギー吸収プレートと呼ばれるもの)を曲げ変形させる力を利用することが可能であり、またそのようなものは、比較的簡単な構造の吸収荷重発生装置となる。具体的には、変形量、変形程度を、慣性質量体の変位に依拠して変更するような態様が含



れる。なお、本項にいう「変形部材の変形に要する力」は、変形の困難さといった広い意味であり、変形応力のみに留まらず、変形に伴って摩擦力等の他の力が働くに場合は、その力に起因する変形の困難さをも含むものであることを意味する。

【0034】

(11) 前記吸収荷重発生装置が、前記相対移動に対する抵抗としての前記係合箇所において前記第1部材と前記第2部材との間に生じる摩擦力に起因する前記エネルギー吸収荷重を発生させるものであり、

前記エネルギー吸収量変更機構が、その摩擦力の大きさを変更すべく、前記第1部材と前記第2部材との係合状態を変更するものである(9)項または(10)項に記載の衝撃吸収装置。

【0035】

本項に記載の態様は、エネルギー吸収荷重の発生に関して部材間の摩擦力を利用する手段を採用する態様である。摩擦力によるエネルギー吸収荷重の場合、その摩擦力を変更することで、容易に、エネルギー吸収荷重を変更可能である。摩擦力の大きさを変更するための具体的な態様として、慣性質量体の変位に依拠して、例えば、上記2種の部材の接触面の面積を変更する態様、摩擦係数が異なるように接触面を変更する態様、接触面どうしを押し付け合う力の大きさを変更する態様等、種々の態様を採用することが可能である。

【0036】

(12) 前記エネルギー吸収量変更機構が、前記慣性質量体の変位に依拠して、前記第1部材と前記第2部材との少なくとも一方の前記コラム移動部あるいは前記車体に対する相対移動の可否状態を変更することによって、前記吸収荷重発生装置が発生させる前記エネルギー吸収荷重の大きさを変更するものである(8)項に記載の衝撃吸収装置。

【0037】

本項に記載の態様は、平たく言えば、上記2種の部材の係合によってエネルギー吸収荷重を変更する態様において、2種の部材の少なくとも一方と、その少なくとも一方が固定されるコラム移動部、または、車体あるいは移動しないステアリングコラムの部分との関係状態を、固定される状態と固定されない状態との間で切り替える態様である。例えば、一方の部材とそれが固定されるコラム移動部等とが固定されていない状態において、2つの部材の相対移動を伴わないコラム移動部の移動が許容され、固定される状態において、相対移動を伴うコラム移動部の移動が許容される態様である。2種の部材の相対移動の可否において、エネルギー吸収荷重が実質的に発生する状態と実質的に発生しない状態とを切り替えることが可能となり、エネルギー吸収量を変更することが可能となる。

【0038】

(13) 当該衝撃吸収装置が、運転者のシートベルトの着用の有無に応じて前記慣性質量体の変位を制限若しくは強制する変位規制装置を備えた(1)項ないし(12)項のいずれかに記載の衝撃吸収装置。

【0039】

運転者のシートベルトの着用の有無は、運転者がステアリングホイールへの二次衝突する際の運転者の速度、すなわち運転者の有する運動エネルギーの大きさを左右するものであり、ステアリングコラムに加わる衝撃、ひいては運転者が受ける衝撃の大きさを左右する。したがって、車両の衝突の衝撃のみに依拠するのではなく、シートベルトの着用の有無に基づいて、エネルギー吸収量を変更することが、運転者の保護という目的において、より望ましい。本項に記載の態様によれば、シートベルトの着用の有無に応じて慣性質量体の変位を制限若しくは強制することによって、それに応じたエネルギー吸収量の変更が可能となる。つまり、1つのエネルギー吸収量変更機構によって、車両の衝突の衝撃の大きさと、シートベルトの着用の有無との両方に依拠したエネルギー吸収量の変更が可能となる。

【0040】

変位規制装置の具体的な構成は、特に限定されるものではないが、例えば、シートベルトの装着の有無を検知するセンサを設け(例えば、シートベルトのバックル部等にスイッチを設ける)、そのセンサの信号に基づいて、エネルギー吸収量変更機構内に設けたアクチ

ュータを駆動させて、慣性質量体の変位を規制すればよい。なお、本明細書では、慣性質量体の変位の規制とは、変位を制限することと強制することとの両者を含む概念とする。また、変位を制限するとは、変位を禁止すること（変位させないこと）と、変位を抑制すること（変位をより小さくすること）との両者を含むことを意味し、変位を強制するとは、変位をより大きくすることを意味する。

【0041】

(14)前記変位制限装置が、運転者がシートベルトを装着していない場合に、シートベルトを装着している場合に比較して、当該衝撃吸収装置の前記エネルギー吸収量が大きくなるように、前記慣性質量体の変位を制限若しくは強制するものである(13)項に記載の衝撃吸収装置。

【0042】

運転者がシートベルトを着用していない場合、着用している場合と比較して、運転者の受ける二次衝突の衝撃は大きくなる。したがって、本項に記載の態様によれば、そのような実情を考慮して、より効果的な衝撃吸収が可能となる。

【実施例】

【0043】

以下、本発明のいくつかの実施例とそれらの変形例を、図を参照しつつ詳しく説明する。なお、本発明は、下記実施例の他、前記〔発明の態様〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することができる。

【0044】

#### <第1実施例>

図1に、本発明の第1実施例としての衝撃吸収装置が適用されたステアリングコラムの側面図を、図2に、そのステアリングコラムの平面図を、図3に、そのステアリングコラムの側面断面図を、それぞれ示す。なお、これらの図において、右側の端部がステアリングホイール側、左側が車輪側であり、このステアリングコラムは、図1に示すように傾斜した状態で車体に取付けられる。図2は、ステアリングコラムの軸線に直角な方向からの平面図であり、また、図3は、ステアリングコラムを傾斜させていない状態での断面図である。また、本実施例では、説明を簡略化するため、特に断りのない限り、それら図における右側を「車両後方側」あるいは単に「後方側」と、左側を「車両前方側」あるいは単に「前方側」と呼び、右側に向かう方向を「車両後方」あるいは単に「後方」、左側に向かう方向を「車両前方」あるいは「前方」と呼んで、説明を行う（他の実施例も同様とする）。

【0045】

ステアリングコラム10は、大きくは、シャフト部と、そのシャフト部を挿通させた状態で支持するチューブ部とに区分することができる。シャフト部は、車両後方側に位置する後部シャフト12と車両前方側に位置する前部シャフト14とを含んで構成されている。後部シャフト12はパイプ状に、前部シャフト14はロッド状に形成され、後部シャフト12の前方部分に前部シャフト14の後方部分が挿入されている。後部シャフト12の前方部内周面16、前部シャフト14の後方部外周面18には、それぞれ互いに噛合するスプラインが形成され、後部シャフト12と前部シャフト14は、軸方向に相対移動が可能な状態かつ相対回転が不能な状態で接続されている。また、チューブ部は、後方側に位置する後部チューブ30と、前方側に位置する前部チューブ32とを含んで構成されている。後部チューブ30および前部チューブ32は、ともにパイプ状のものであり、後部チューブ30の前方部分に前部チューブ32の後方部分が挿入されている。前部チューブ32の後方部の外周面には、パイプ状をなすライナ34が設けられており、このライナ34を介することによって、前部チューブ32は後部チューブ30にがたつきなく挿入される。後部チューブ30の内周面と接触するライナ34の外周面は減摩処理が施されており、後部チューブ30と前部チューブ32との軸方向の相対移動を容易ならしめている。また、後部チューブ30の後方端部内面および前部チューブ32の前方端部内面には、それぞ

れラジアルベアリング36、38が設けられ、後部チューブ30および前部チューブ32は、それぞれ、ラジアルベアリング36、38を介して、後部シャフト12および前部シャフト14の各々を、それらの中間部において回転可能に支持している。このような構造とされていることで、ステアリングコラム10は、伸縮可能とされているのである。また、後部シャフト12の後方端部には、図1に示すように、ステアリングホイール40が取付られ、前部シャフト14の前方端部には、インタミディエットシャフト（図示を省略）が接続される。

【0046】

本ステアリングコラム10は、後部チューブ30、前部チューブ32のそれぞれにおいて車体に取り付けられる。詳しく説明すれば、前部チューブ32の前方部分には被支持部材50が固定的に設けられており、この被支持部材50の有する軸挿通穴52に車体に固定的に設けられた支持軸（図示省略）が挿通されることによって、前部チューブ32、すなわち、ステアリングコラム10が、その支持軸を中心に揺動可能に取り付けられる。後部チューブ30は、被支持部材54を介して、車体、詳しくはインストゥルメントパネルのリンフォースメント56（図1参照）に取り付けられる。図4を参照して詳しく説明すれば、後部チューブ30には、被保持部材60が固定的に設けられており、この被保持部材60が、被支持部材54の構成部材であるチャンネル形状（コの字形状）をなす保持部材62によって保持されるとともに、被支持部材54のもう1つの構成部材である被支持プレート64（保持部材62に固定されている）がリンフォースメント56の取付部に固定されることで、後部チューブ30が車体に取り付けられるのである。さらに詳しく説明すれば、被支持プレート64は、自身に設けられた切込66の端部に形成された2つの取付穴部68（他の部分より幅広とされて、概ね円形の穴として形成されている）に、それぞれ、リンフォースメント56の取付部から延び出す概ね円柱形状の取付ピン（図示を省略）を挿通させて固定される。

【0047】

また、ステアリングコラム10は、チルト・テレスコピック機構70を備えている。詳しい説明は省略するが、保持部材62および被保持部材60は、それぞれが、互いに交差する長穴72、74を有しており、これらの長穴72、74に軸部材76が挿入されている。それにより、ステアリングコラム10は、保持部材60に設けられた長穴72の分だけ前記支持軸を中心として揺動可能とされ、また、被保持部材62に設けられた長穴74の分だけ、伸縮可能とされているのである。図1には、チルト・テレスコピック機構のロックレバー78（軸部材76が接続されている）が示されており、このロックレバー78を押し上げることにより（図における実線の位置）、被保持部材60が保持部材62によって強く挟持され、ステアリングコラム10の揺動位置、伸縮位置が固定されるようになっている。位置の調整は、ロックレバー78を押し下げる（図1における2点鎖線の位置）ことによって、固定を解除して行われる。

【0048】

運転者が二次衝突する等によって、ステアリングホイール40に衝撃が加わった場合、上述した後部チューブ30の車体に対する固定が解除される。上記取付ピンの外径は、切込66の幅より若干小さくされるとともに、取付穴部68への取付ピンの挿入は樹脂製のカラー（図示を省略）を介してなされており、衝撃が加わることにより、そのカラーが破断して、被支持プレート64の固定が解除されるようにされている。固定が解除された場合、取付ピンが切込66にガイドされつつ、後部チューブ30の移動が許容される。これにより、後部チューブ30および後部シャフト12が一体となった状態での移動が許容されるのである。つまり、本ステアリングコラム10では、ステアリングコラム10の後方側に位置する部分がコラム移動部とされており、ステアリングコラム10に衝撃が加わった場合に、そのコラム移動部は、ステアリングコラム10の軸方向の移動（図1～図4の白抜矢印の方向の移動）が許容されるのである。なお、コラム移動部の移動範囲の終点は、後部チューブ30の前方端が前方チューブ32の外周面の段差に当接することによって規定される。なお、チルト・テレスコピック機構70によって、コラム移動部がいずれの

伸縮位置にあるときでも、衝撃吸収のための十分な移動ストロークが確保されるようになっている。

【0049】

コラム移動部は、上記許容された移動の際に、その移動に対する抗力、つまりエネルギー吸収のための荷重を受ける。本実施例において、ステアリングコラム10は、そのエネルギー吸収荷重を発生させる荷重発生装置100を備えている。荷重発生装置100は、2つの部材の摩擦力によってエネルギー吸収荷重を発生させる装置である。図5～図7に、荷重発生装置100を示す。なお、図5は、ステアリングコラム10の側面視において示す図であり、図6は、ステアリングコラム10の軸線を含む面での断面図、図7は、軸線に直角な面での断面図である（概ね、図5におけるA-A視）。また、図6および図7では、シャフト部は省略されている。

【0050】

荷重発生装置100は、主たる構成要素として、摩擦力発生部材としての摩擦プレート102と、摩擦プレート102を押圧するプレート押圧機構104と、プレート押圧機構の押圧を制限するダンパ106とを含んで構成されている。摩擦プレート102は、四角形をなす樹脂製のプレートであり、後部チューブ30に設けられた角穴108に緩みを持つ状態で嵌め込まれており、一方の面が前部チューブ32の外周に沿う形状に形成され、その面が前部チューブ32に接するようにされている。また、摩擦プレート102は、前部チューブ32との間で適当な摩擦力が発生するように摩擦係数が調整されている。後部チューブ30の外周面には、摩擦プレート102を覆う状態でブラケット110が設けられている。ブラケット110の中央には雌ネジ112が螺設されており、この雌ネジ112に、両端に雄ネジ114、116が形成された両ネジボルト118の一方の雄ネジ114が螺合され、その雄ネジ114の先端が、摩擦プレート102の前部チューブ32と接する面とは反対側の面に当接させられている。両ネジボルト118の他方の雄ネジ116は、特殊な形状をなす揺動プレート120に固定される。詳しくは、雄ネジ116は、揺動プレート120に設けられたボルト孔122に挿入され、雄ネジ116に螺合するナット124と両ネジボルト120の鏝126との間に揺動プレート120が挟持されることで、揺動プレート120と両ネジボルト118とが一体化されているのである。揺動プレート120の両ネジボルト118から離れた部分には、円筒形状をなして錘として機能する錘部材128が、ボルト130およびワッシャ132にて固定されている。ブラケット110、両ネジボルト118、揺動プレート120、錘部材128等を含んで、プレート押圧機構が構成されているのである。また、揺動プレート120の一部は折り曲げられ、その折曲部134に、ダンパ106のロッド136の先端が止輪138にて連結されている。ダンパ106は、後部チューブ30に設けられたダンパブラケット140に取り付けられている。

【0051】

車両が通常の状態で行走している場合、揺動プレート120は、図5に示すような位置に位置している。車両が衝突した場合（車両の正面から後方に向かう方向の成分を含む衝撃を受けるものと仮定する。他の実施例も同様とする）、揺動プレート120は、両ネジボルト118の軸線を中心にして、図における白抜矢印の方向に回転する。両ネジボルト118、揺動プレート120、錘部材128等が一体化されたものは、回転軸線に対して偏心した質量バランスをもっており、車両の衝突時に、慣性力により回転変位させられるのである。つまり、両ネジボルト118、揺動プレート120、錘部材128等が一体化されたもの（以下、「揺動プレート120等」と略す場合がある）は、慣性質量体として機能するのである。揺動プレート120が回転すれば、両ネジボルト118の雄ネジ114の先端が摩擦プレート102を前部チューブ32に向かって押付けるため、その反力、つまり変位を阻止する力に抗って揺動プレート120が回転する。それにより、その回転の変位量は、慣性力の大きさ、つまり、車両が受ける衝撃の大きさに応じた変位量となる。このように、慣性質量体である揺動プレート120等は、一定の軌跡に沿って車両が受ける衝撃の大きさに応じた変位量となる変位が許容されており、本荷重発生装置100は

、上記構造の慣性質量体変位許容装置を含むものとされているのである。

【0052】

慣性質量体である揺動プレート120等が回転変位させられれば、摩擦プレート102と前部チューブ32との間の摩擦力が大きくなり、大きなエネルギー吸収荷重が発生する。発生するエネルギー吸収荷重の大きさは、慣性質量体である揺動プレート120等の変位量、すなわち回転位置に応じて大きくなる。つまり、本荷重発生装置100は、慣性質量体の慣性力により摩擦力を発生させる部材を押付けるようにしてエネルギー吸収荷重を増大させるものであり、車両の受ける衝撃に応じて、連続的にエネルギー吸収荷重が変更させられることになる。そして、車両の受ける衝撃が大きい程、揺動プレート120等の回転による変位量は大きく、それにつれてエネルギー吸収荷重は、大きな荷重とされるのである。なお、慣性質量体の変位させられていない状態でのエネルギー吸収荷重の大きさは、その状態における摩擦プレート102と前部チューブ32との間で発生する摩擦力の大きさを調整することによって、調整可能である。また、先に説明した、前部チューブ32の外周面と後部チューブ30との間に介装されているライナ34との摺動部において調整することも可能である。

【0053】

ダンパ106は、慣性力による揺動プレート120の回転が瞬間的に行われ、その慣性力によって揺動プレートが回転しすぎたりして最適位置で止まらず、所定のエネルギー吸収荷重に調整することが難しいという問題を解決するために設けられている。このダンパ106の存在により、適切なエネルギー吸収荷重の発生が担保される。なお、ダンパ106のロッド136は、可撓性があり、揺動プレート120が変位した場合でも、その変位をスムーズに抑制することが可能とされている。このダンパ106の働きも調整可能である。このダンパ106の調整、上記慣性質量体の変位させられていない状態でのエネルギー吸収荷重の調整等により、目的に応じた任意の衝撃吸収特性を実現することが可能である。

【0054】

ここで、上記荷重発生装置100の機能をさらに説明すれば、荷重発生装置100は、コラム移動部を構成する後部チューブ30に対して移動不能に設けられた第1部材である摩擦プレート102と、車体に対して移動不能に設けられた第2部材である前部チューブ32とを、互いに係合させつつ、コラム移動部の移動に伴ってそれらの互いの相対移動を許容することによって、その相対移動に対する抵抗としての、両者の係合箇所に生じる摩擦力に起因するエネルギー吸収荷重を発生させる装置である。本実施例の衝撃吸収装置150は、この荷重発生装置100を含んで構成されており、運転者がステアリングホイール40に二次衝突した場合に、ステアリングコラムに加わる衝撃エネルギーを、発生するエネルギー吸収荷重の大きさに応じて吸収する。また、上記のように、荷重発生装置100は、摩擦プレート102と前部チューブ32との係合箇所において、慣性質量体である揺動プレート120等の変位に基づいて、それらの係合状態を変更することによって、摩擦力を変更してエネルギー吸収荷重を変更させる。詳しく言えば、摩擦力発生部材の押付け力を変更することでエネルギー吸収荷重を変更させるのである。荷重発生装置100はそのようなエネルギー吸収荷重変更機構を有するものとされており、したがって、その機構を含んで、本実施例の衝撃吸収装置150におけるエネルギー吸収量変更機構が構成されているのである。

【0055】

次に、上記実施例の変形例を説明する。図8に、変形例の衝撃吸収装置150が備える荷重発生装置を示す。図8(a)は、図5と同様、ステアリングコラムの側面から見た図であり、図8(b)は、その一部分を反対側の側面から見た図である。衝撃吸収装置および荷重発生装置は、同じ符号を使用し、同じ構成要素については、同じ符号を使用する(本実施例の他の変形例も同様とする)。

【0056】

本衝撃吸収装置150を構成する荷重発生装置100は、上記実施例のものに、スプリング160を追加しただけのものである。スプリング160は、圧縮コイルスプリングで

あり、ダンパ106のロッド136を挿通させた状態で、揺動プレート120の折曲部134とダンパ106のハウジングとの間に介装されており、折曲部134を付勢して、揺動プレート120に、図8(a)における右回転の回転力を与えている。つまり、摩擦プレート102に対して予荷重をかける状態とされている。これにより、確実に、エネルギー吸収荷重を発生させることができるとともに、小さな衝撃においても、慣性質量体である揺動プレート120等を、適切に変位させて、適切な大きさへのエネルギー吸収荷重の変更がより確実となる。

【0057】

別の変形例を、図9に示す。図9(a)は、図5と同様、ステアリングコラムの側面から見た図であり、図9(b)は、ステアリングコラムの軸方向に直角な面における断面図である(図9(a)におけるB-B断面)。図9に示す荷重発生装置100では、スプリング160に加え、さらに、後部チューブ30の下端部にアクチュエータであるソレノイド170が設けられている。ソレノイド170は、OFF状態(消磁状態)において引込でいる係止ピン172を、ON状態(励磁状態)において突出させるものであり、係止ピン172がステアリングコラム10の軸線に直角な方向に突出する向きに、取付座174を介して、後部チューブ30の外周面に取付けられている。揺動プレート120は、係止ピン172に係止される被係止部176を有しており、係止ピン172が突出する状態において、係止ピン172に係止部176が係止されて、揺動プレート120の回転が禁止される状態となる。

【0058】

ソレノイド170の動作制御は、電子制御ユニット(ECU)178によって行われる。運転者が着用するシートベルトのバックル部には、シートベルトの着用の有無を検知するセンサであるシートベルトセンサ180が設けられており、そのセンサ180からの信号に基づいて、シートベルトが着用されている場合、ECU178は、ソレノイド170をON状態とする。逆に、シートベルトが着用されていない場合は、OFF状態であり、係止ピン172は引込んだ状態のままである。シートベルトが着用されていない場合は、二次衝撃における衝撃は大きいと推定され、そのためエネルギー吸収量が大きくなるような変更が許容される。シートベルトが着用されている場合は、衝撃は小さいと推定されて、エネルギー吸収量は小さいままで、その変更が禁止される。本変形例によれば、運転者のシートベルトの着用の有無に応じて、慣性質量体である揺動プレート120等の変位が規制、詳しくは、制限される。つまり、本衝撃吸収装置150の備えるエネルギー吸収量変更機構は、ソレノイド170、ECU178、シートベルトセンサ180等を含んで構成される変位規制装置を有しているのである。なお、この変形例では、慣性質量体を構成する揺動プレート120の回転を直接禁止するものであるが、例えば、スプリング160の中間部にピンを突き出す等して、スプリング160の付勢力を減少させることによって、揺動プレート120等の変位を制限することが可能である。また、逆に、シートベルトを装着していない場合において、何らかの手段により揺動プレート120を順回転方向に付勢する等して、揺動プレート120等の変位量が增大するように揺動プレート120の回転を強制することによって、より大きなエネルギー吸収荷重を発生させることも可能である。

【0059】

#### <第2実施例>

図10に、第2実施例の衝撃吸収装置のステアリングコラムの側面から見た外観図を示し、図11に、その構造を説明するための拡大図を、図12に、その一部分の斜視図を示す。本実施例が適用されるステアリングコラム10は、先の実施例のものと殆ど同じものであるため、同じ構成要素に同じ符号を採用するとともに、説明は省略する。図に示すように、本実施例の衝撃吸収装置200は、コラム移動部を構成する後部チューブ30と車体との間に配設されている。詳しくは、支持部材54とリンフォースメントの取付部202との間に介在するように配設されている。

【0060】

本衝撃吸収装置200は、先の実施例のものと同様、エネルギー吸収荷重を発生させる荷

重発生装置204を含んで構成されている。荷重発生装置204は、主に部材の変形に要する力に起因するエネルギー吸収荷重を発生するものであり、その変形部材としてのエネルギー吸収プレート（以下、「EAプレート」と略す場合がある）210を有している。EAプレート210は、金属製の帯状部材であり、その前端部が、支持部材54の構成部材である被支持プレート64に立設された掛止ブラケット212に掛止されている。

【0061】

リンフォースメントの取付部202には、フレーム214が固定して取り付けられており、そのフレーム214に種々の機能部材が組み込まれている。フレーム214は、板材を折り曲げて形成されており、前後方向において対をなす前後壁216、および、両側において対をなす側壁218を有している。フレーム214の下部には、側壁218の各々に両端の各々を固定された2つの丸棒状の固定ロッド220が、互いに平行な状態で配設されている。また、それら固定ロッド220の間には、ステアリングコラム10の軸線に直交する方向に移動可能な可動ロッド222が設けられている。可動ロッド222は、概して、固定ロッド220より径の大きな丸棒状をなし、両端に軸方向に突出する嵌合突起224を有しており、それらの嵌合突起224の各々が、フレーム214の側壁218のそれぞれに設けられた長穴であるガイド穴226に緩やかに嵌合することで、移動可能とされているのである。なお、係合突起224は、断面が略扁平楕円形状とされており、その係合突起224が長穴に嵌合することで、可動ロッド222の回転は禁止されている。

【0062】

EAプレート210の中間部は、可動ロッド222の外周面に沿うように屈曲された屈曲部228とされており、その屈曲部228の前後において、下方から固定ロッド220によって支持される。可動ロッド222は、EAプレート210の固定ロッド220に支持される面とは反対の面において、EAプレート210に係合する。詳しく言えば、可動ロッド222は、屈曲部228に嵌る状態で、固定ロッド220との間でEAプレート210を挟むように配設されている。

【0063】

フレーム214には、また、前後壁216の各々に両端の各々を固定された丸棒状のガイドロッド240が、ステアリングコラム10の軸線に平行に位置する状態で配設されている。本荷重発生装置204は、一部がテーパとされた円筒形状をなす慣性質量体としての錘体242を有しており、錘体242は、ガイドロッド240が自身の挿通穴244に貫通するような状態で配設されることで、案内手段であるガイドロッド240に案内されつつ、ステアリングコラムの軸線に平行な方向に移動可能とされている。また、ガイドロッド240を挿通させる状態でスプリング246が配設されている。このスプリング246は、圧縮コイルスプリングであり、錘体242を後方に向かって付勢する付勢手段として機能する。このスプリング246の働きによって、通常状態では、錘体242は後端位置に位置させられている。

【0064】

ステアリングホイール40に運転者が衝突する場合等、ステアリングコラム10に衝撃が加わった場合、先の実施例で説明したように、後部チューブ30を含むコラム移動部は、固定を解除されて前方への移動が許容される。図13に、コラム移動部が前方へ移動している状態を示す。図に示すように、コラム移動部が前方へ移動するのに従って、EAプレート210も前方へ移動する。その際、EAプレート210は、固定ロッド220と可動ロッド222とに挟まれ、それらによって扱われるように変形箇所を移動させながら移動するため、その変形抵抗に起因するエネルギー吸収荷重が発生する。そのエネルギー吸収荷重を受けながら移動するため、ステアリングコラム10に加わる衝撃のエネルギーが吸収されるのである。

【0065】

本荷重発生装置204は、車両の衝突時の二次衝突において、その車両の衝突の衝撃の大きさによって、エネルギー吸収荷重が変更される。車両が衝突した場合、慣性質量体である錘体242は、慣性力で前方へ移動する。スプリング246による移動阻止力に抗って



移動するため、その移動量つまり変位量は、衝撃の大きさに応じた量となる。衝突の衝撃が小さい場合は、その変位量が小さいため、コラム移動部の移動に伴って、可動ロッド222がEAプレートによって持ち上げられ、可動ロッド222が錘体242のテーパー部248に当接するため、前方へ変位した錘体242は押し戻される。この状態が、図13に示す状態であり、その場合は、EAプレート210の変形量は小さいため、比較的小さなエネルギー吸収荷重が発生する。これに対して、衝突によって車両が受ける衝撃がある閾値を超えて大きい場合は、錘体242は、円筒部250が可動ロッド222と接する位置まで変位させられる。円筒部250が可動ロッド222と接する状態において、可動ロッド222をEAプレートに押付ける力が作用するようにされているため、錘体242が押し戻されることはない。錘体242の円筒部250が可動ロッド222と接したままコラム移動部が移動する状態が、図13(b)に示す状態であり、この状態においては、EAプレート210の変形量は大きく、比較的大きなエネルギー吸収荷重が発生することになる。

【0066】

本荷重発生装置204についてまとめれば以下になる。本荷重発生装置204は、コラム移動部に対して移動不能に設けられた第1部材としてのEAプレート210と、車体に対して移動不能に設けられた第2部材としての固定ロッド220および可動ロッド222とを有し、それら2種の部材は、互いに係合しつつ、コラム移動部の移動に伴って相対移動させられる。そして、その相対移動に対する移動抵抗として、係合箇所においてEAプレート210の変形に要する力に起因するエネルギー吸収荷重を発生させる。慣性質量体である錘体242は、ガイドロッド240、スプリング246等によって構成される慣性質量体変位許容装置によって、衝撃の大きさに応じた変位量となるように変位させられる。この変位量がある閾値を超えて大きい場合、つまり、車両が受ける衝撃がある閾値より大きい場合に、錘体242が作用して、EAプレート210と固定ロッド220および可動ロッド222との係合状態が変更されることで、EAプレート210の変形に要する力が変更され、それに伴って、発生するエネルギー吸収荷重が段階的に変化させられる。つまり、本荷重変更装置204は、慣性質量体である錘体242の変位に依拠してエネルギー吸収荷重を変更する上記構成のエネルギー吸収荷重変更機構を備えるものとされており、そして、そのことにより、荷重変更装置204を含んで構成される本実施例の衝撃吸収装置200は、慣性質量体の変位に依拠してエネルギー吸収量を変更するエネルギー吸収量変更機構を備えるものとされているのである。

【0067】

次に、上記実施例の変形例を説明する。図14に、変形例の衝撃吸収装置200を示す。図14においては、衝撃吸収装置および荷重発生装置は、同じ符号を使用し、同じ構成要素については、同じ符号を使用する（本実施例の他の変形例も同様とする）。本衝撃吸収装置200、つまり、本荷重発生装置204は、慣性質量体である錘体270と、その変位を許容する慣性質量体変位許容装置のみが、上記実施例と異なる。

【0068】

本衝撃吸収装置200においては、錘体270を案内するガイドロッド272が比較的長くされており、その後方部分にはラチェット歯274が形成されている。錘体270の後方部には、ラチェット歯274と噛合するラチェット爪276を有している。このラチェット歯274およびラチェット爪276によりワンウェイ機構が構成され、錘体270は、前方への移動は許容されるが、後方への移動は禁止されている。また、錘体270のテーパー部278は比較的長く形成されており、想定される錘体270のいずれの変位位置においても、可動ロッド222はテーパー部278と係合するようにされている。このように構成することにより、錘体270の変位量に応じて、他段階にエネルギー吸収荷重、つまりエネルギー吸収量を変更することが可能となる。ラチェット歯274を細かく形成する等すれば、連続的とみなせる態様でのエネルギー吸収量の変更が可能となる。

【0069】

<第3実施例>

図15に、第3実施例の衝撃吸収装置のステアリングコラムの側面から見た外観図を示

し、図16に、その構造を説明するための一部分の斜視図を、図17に、その断面図を、図18に、その一部分を前方から見た図を、それぞれ示す。本実施例が適用されるステアリングコラム10は、先の実施例のものと殆ど同じものであるため、同じ構成要素に同じ符号を採用するとともに、説明は省略する。図15に示すように、本実施例の衝撃吸収装置300は、コラム移動部を構成する後部チューブ30と車体との間に配設されている。詳しくは、支持部材54とリンフォースメントの取付部302との間に介在するように配設されている。

#### 【0070】

本衝撃吸収装置300は、先の実施例のものと同様、エネルギー吸収荷重を発生させる荷重発生装置304を含んで構成されている。荷重発生装置304は、先の実施例と同様、主に部材の変形に要する力に起因するエネルギー吸収荷重を発生するものであり、その変形部材としてのEAプレート310を有している。

#### 【0071】

EAプレート310は、概ねU字状に屈曲させられた金属製の帯状材料である。EAプレート310は、被支持部材54の構成部材である保持部材62の一部および被支持プレート64を、U字の内側に内在させる状態で配設されており、屈曲部の内側には、概ね半円筒形状をなす樹脂製の変形強制部材312が、ぴったりと嵌り込むようにされている。この嵌り込みによって、EAプレート310の脱落が防止されている。また、被支持部材54には、被支持プレート64の上面に、EAプレート310を下方から支承するバックアッププレート314が設けられている。また、被支持部材54には、保持部材62および被支持プレート64を貫通する角穴316が設けられ、この角穴316を貫通する状態で、1対のコの字形状の部材が角穴316の側壁面に固定されている。コの字形状の部材は、EAプレート310が変形する際にEAプレート310のU字が拡がるのを防止するための矯正部材318である。

#### 【0072】

リンフォースメントの取付部302には、コの字状に屈曲されて形成され、1対の腕部330を有するブラケット332が固定されている。ブラケット332には、1対の腕部330に設けられた軸孔334に両端を挿通させた状態で、支持軸336が固定されている。この支持軸336に、慣性質量体である揺動体338が揺動可能に軸支されている。揺動体338は、概してコの字形状に屈曲させられて形成された主部材340と、丸棒からなる錘部材342と、円筒形状のカラー344とを含んで構成されている。主部材340の両側の各々を構成する側部346には軸孔348が設けられ、カラー342は、この軸孔348と同軸的に位置させられかつ両方の側部346を繋ぐ状態で、主部材340に固定される。2つの軸孔348およびカラー342を支持軸336が貫通することで、揺動体338が揺動可能とされているのである。錘部材342は、両方の側部346の先端部においてそれら両側部346を繋ぐように固定されている。上記構成から、揺動体338は、重量バランスが偏ったものとなっており、重力の作用により、平常時には、図15および図17における実線で示す位置に位置させられている。揺動体338は、揺動範囲の終端、詳しくは、図17における右回りの方向における終端において、図17に二点鎖線で示すように位置させられる。つまり、揺動範囲の一方の終端は、ブラケット332に設けられたストッパ350に、揺動体338の錘部材342の外周面が当接することによって規定されるのである。なお、図18(a)は、平常状態を示し、図18(b)は、揺動の終端に位置する状態を示す。

#### 【0073】

ステアリングホイール40に運転者が衝突する場合等、ステアリングコラム10に衝撃が加わった場合、先の実施例で説明したように、後部チューブ30を含むコラム移動部は、固定を解除されて前方への移動が許容される。本実施例の場合、上記揺動体338の揺動位置によって、エネルギー吸収荷重の発生の有無が決定される。図19に、コラム移動部が固定を解除されて移動している状態を示す。図19(a)は、上記平常状態においてコラム移動部が移動している様子を示す図であり、図19(b)は、揺動体338が揺動範

囲の終端位置まで揺動した状態においてコラム移動部が移動している様子を示す図である。

【0074】

E Aプレート310は、上方に位置する方の端部が概ね直角に折り曲げられるとともにT字状に形成されており、その端部が被係止部360とされている。また、揺動体338の主部材340において、側部346を繋ぐ部分である連結部362に切込364が形成されており、その切込364において被係止部360に係止可能とされている。図19(a)に示すように、通常状態においては、連結部362が跳ね上がった状態となっているため、E Aプレートの被係止部360は、係止されない。したがって、コラム移動部が移動する場合に、E Aプレート310は変形させられずにコラム移動部とともに移動する。そのため、本荷重発生装置304によってはエネルギー吸収荷重は発生しない。これに対し、図19(b)に示すように、揺動体338が、ある揺動位置を越えて揺動する場合、E Aプレート310の被係止部360は、連結部362によって係止される。E Aプレート310が係止される場合、E Aプレート310は車体に対して移動不能とされるため、E Aプレート310のU字屈曲部が変形強制部材312によって変形されつつ、コラム移動部と相対移動することになる。この変形に要する力に起因して、本荷重発生装置304は、所定のエネルギー吸収荷重を発生させることになる。

【0075】

衝突によって車両が衝撃を受ける場合、慣性質量体である揺動体338は、慣性力によって揺動、つまり変位させられる。揺動体338には、その変位を阻止する力としての重力も作用しているため、揺動体338の揺動位置、つまり変位量は、車両の衝撃の大きさに応じた量となる。つまり、本荷重発生装置304は、慣性質量体変位許容装置ををなえており、そのため、上記E Aプレート310が係止される程度の変位量となる衝撃を閾値として、それよりも大きな衝撃を受ける場合に、二次衝突の衝撃を吸収するためのエネルギー吸収荷重を発生させることになる。

【0076】

本荷重発生装置304および本衝撃吸収装置300についてまとめれば、以下のようになる。本荷重発生装置304は、コラム移動部に対して移動不能に設けられた第1部材としての変形強要部材312等と、車体に対して移動不能とされる場合において、その変形強要部材312等と係合しつつ相対移動させられる第2部材としてのE Aプレート310とを含んで構成され、それらの相対移動に対する抵抗として、E Aプレート310の変形に要する力に起因するエネルギー吸収荷重を発生させる装置である。そして、慣性質量体である揺動体338の変位に基づいて、車体に対するE Aプレート310の相対移動の可否の状態を切り替えることで、エネルギー吸収荷重の大きさを段階的に変更する、詳しくは発生の有無を切り替える装置である。つまり、本荷重変更装置304は、慣性質量体である揺動体338の変位に依拠してエネルギー吸収荷重を変更する上記構成のエネルギー吸収荷重変更機構を備えるものとされており、そして、そのことにより、荷重変更装置304を含んで構成される本実施例の衝撃吸収装置300は、慣性質量体の変位に依拠してエネルギー吸収量を変更するエネルギー吸収量変更機構を備えるものとされているのである。

【0077】

上記実施例の変形例として、揺動体338の変位を許容する装置を、図20のように、構成することも可能である。図20示す変形例の装置では、支持軸336の一方の端部がブラケット332の腕部330から突出しており、この突出部にスプリング370が設けられ、そのスプリング370によって揺動体を338を点線矢印の方向に付勢するように構成されている。なお、平常状態における変位を規定するため、腕部330には、ストッパ372が設けられている。このような構成の装置とすれば、衝突によって車両が受ける衝撃が小さい場合に、不用意に揺動体338が揺動することを防止できる。また、図示は省略するが、衝撃を受けた際に慣性力によって揺動した後、重力によって平常状態に戻ること阻止するために、揺動体変位許容装置にワンウェイ機構を組み込んでもよい。さらに、上記実施例では、E Aプレート310が係止されない場合、すなわち、車両が受ける

衝撃が小さい場合、エネルギー吸収荷重を殆ど発生させないようにされているが、例えば、先に説明したところの、前部チューブ32と後部チューブ30との間に介装されているライナ34の摩擦係数の調整、それら2つのチューブ30, 32とのクリアランスの調整等により、ベースとなるエネルギー吸収荷重を、本荷重発生装置304とは別の部分において発生させるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】第1実施例の衝撃吸収装置が適用されたステアリングコラムが車体に取付けられた状態を示す側面図である。

【図2】図1に示すステアリングコラムの平面図である。

【図3】図1に示すステアリングコラムの側面断面図である。

【図4】図1に示すステアリングコラムの後部チューブの取付構造を示す斜視図である。

【図5】第1実施例の衝撃吸収装置を構成する荷重発生装置をステアリングコラムの側面視において示す図である。

【図6】図5に示す荷重発生装置を示す断面図であって、ステアリングコラムの軸線を含む面における断面図である。

【図7】図5に示す荷重発生装置を示す断面図であって、ステアリングコラムの軸線に直角な面における断面図である。

【図8】第1実施例の変形例である衝撃吸収装置を構成する荷重発生装置を示す図である。

【図9】第1実施例の別の変形例である衝撃吸収装置を構成する荷重発生装置を示す図である。

【図10】第2実施例の衝撃吸収装置をステアリングコラムの側面視において示す外観図である。

【図11】図10に示す衝撃吸収装置の構造を説明するための一部断面図である。

【図12】図10に示す衝撃吸収装置の構造を説明するための部分斜視図である。

【図13】図10に示す衝撃吸収装置が衝撃エネルギーを吸収している状態を示す図である。

【図14】第2実施例の変形例の衝撃吸収装置を示す図である。

【図15】第3実施例の衝撃吸収装置をステアリングコラムの側面視において示す外観図である。

【図16】図15に示す衝撃吸収装置の構造を説明するための部分斜視図である。

【図17】図15に示す衝撃吸収装置の構造を説明するための一部断面図である。

【図18】図15に示す衝撃吸収装置の構造を説明するためにその一部分を前方から見た図である。

【図19】図15に示す衝撃吸収装置において、コラム移動部が固定を解除されて移動している状態を示す図である。

【図20】第3実施例の変形例である衝撃吸収装置において、慣性質量体の変位を許容する装置の構成を説明するための図である。

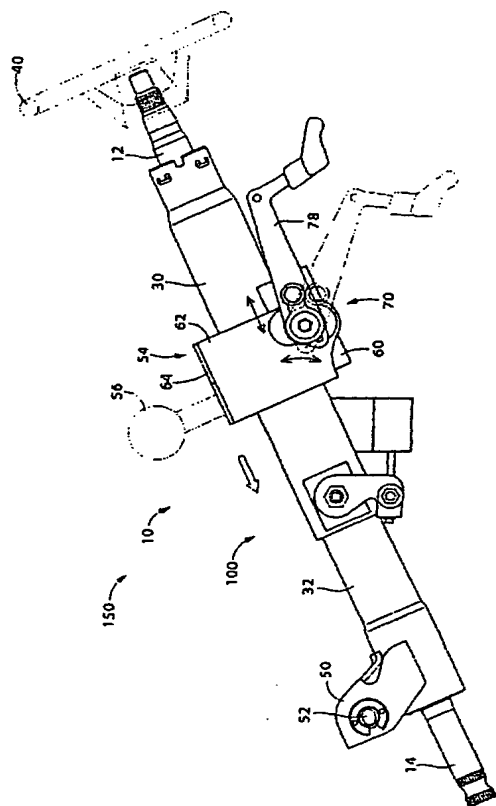
【符号の説明】

【0079】

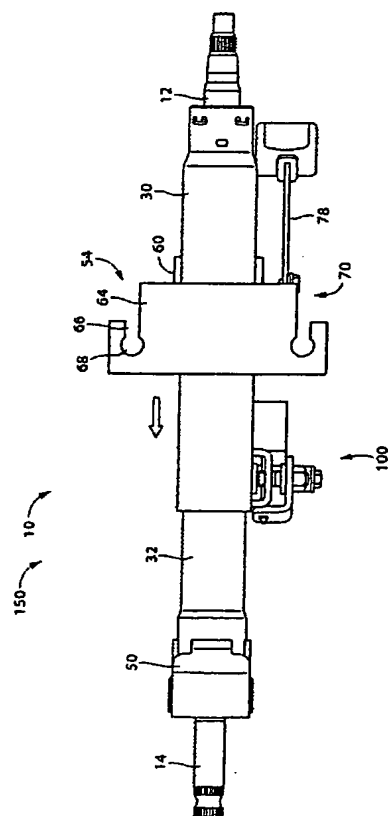
10:ステアリングコラム 12:後部シャフト 14:前部シャフト(第2部材)  
30:後部チューブ 32:前部チューブ 40:ステアリングホイール  
54:被支持部材 56:リンフォースメント(車体) 70:チルト・テレスコピック機構  
100:荷重発生装置 102:摩擦プレート(第1部材) 104:プレート押圧機構  
106:ダンパ 118:両ネジボルト 120:揺動プレート(慣性質量体)  
128:錘部材(慣性質量体) 150:衝撃吸収装置 170:ソレノイド(変位規制装置)  
178:電子制御ユニット 180:シートベルトセンサ 200:衝撃吸収装置  
202:取付部(車体) 204:荷重発生装置 210:エネルギー吸収プレート(EAプレート)(第1部材)  
220:固定ロッド(第2部材) 222:可動ロッド(第2部材) 228:屈曲部 240:ガ

イドロッド（慣性質量体変位許容装置） 242：錘体（慣性質量体） 246：ス  
 プリング（慣性質量体変位許容装置） 270：錘体（慣性質量体） 272：ガイ  
 ドロッド（慣性質量体変位許容装置） 274：ラチェット歯 276：ラチェット爪  
 300：衝撃吸収装置 302：取付部（車体） 304：荷重発生装置 3  
 10：エネルギー吸収プレート（EAプレート）（第2部材） 312：変形強制部材（  
 第1部材） 332：ブラケット（慣性質量体変位許容装置） 338：揺動体（慣  
 性質量体） 360：被係止部

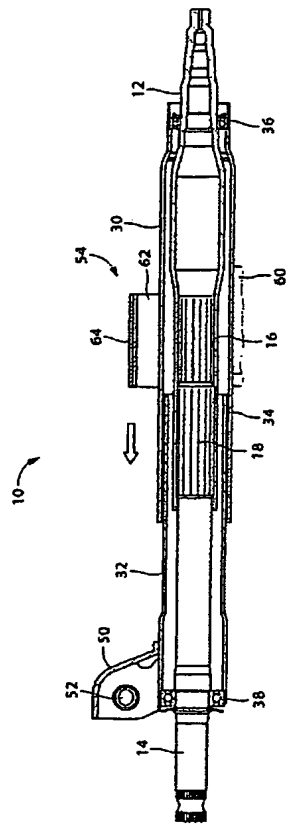
【図1】



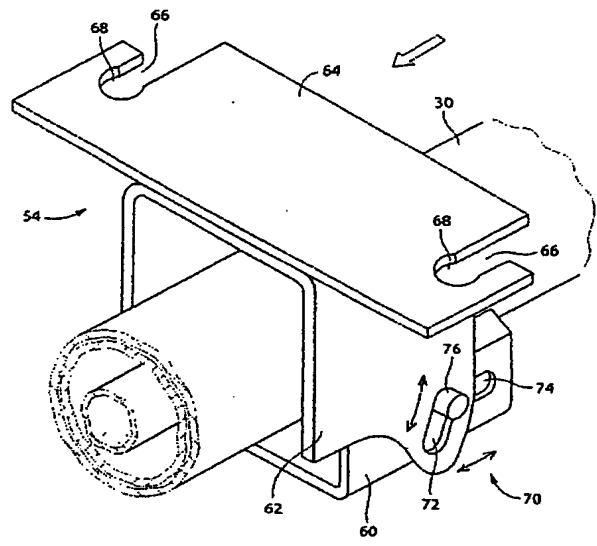
【図2】



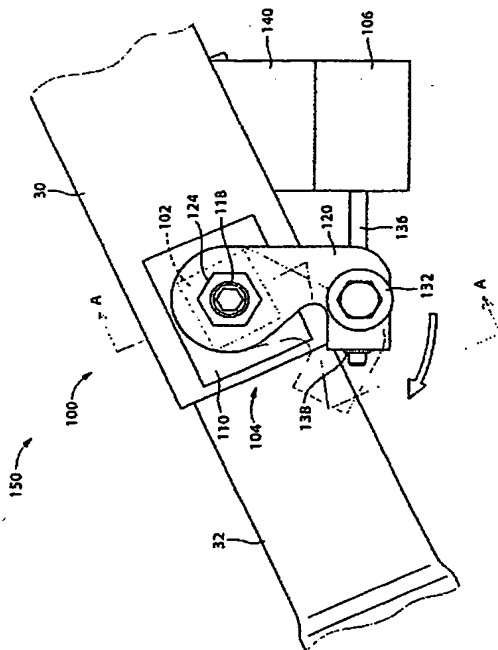
【図3】



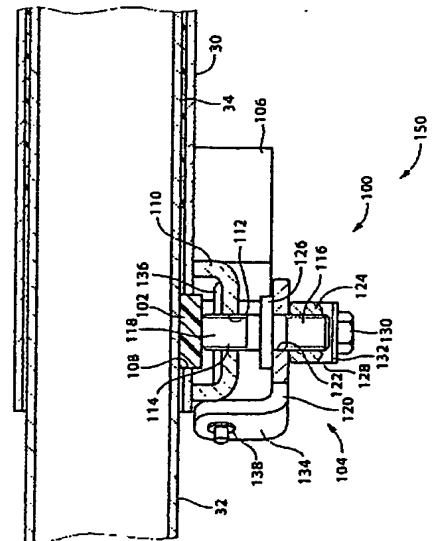
【図4】



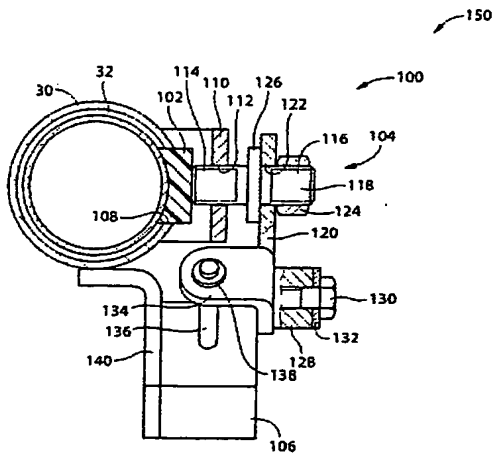
【図5】



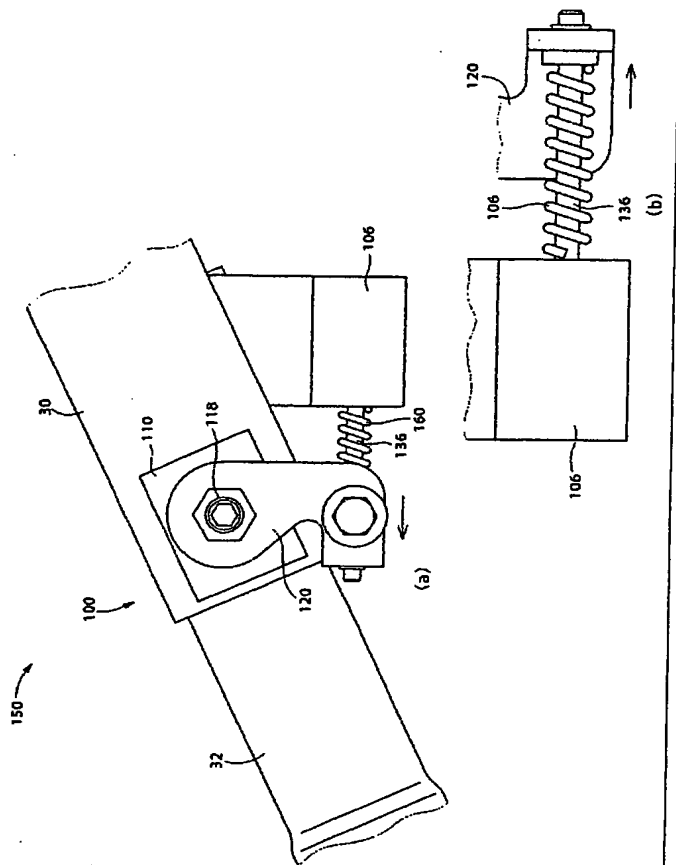
【図6】



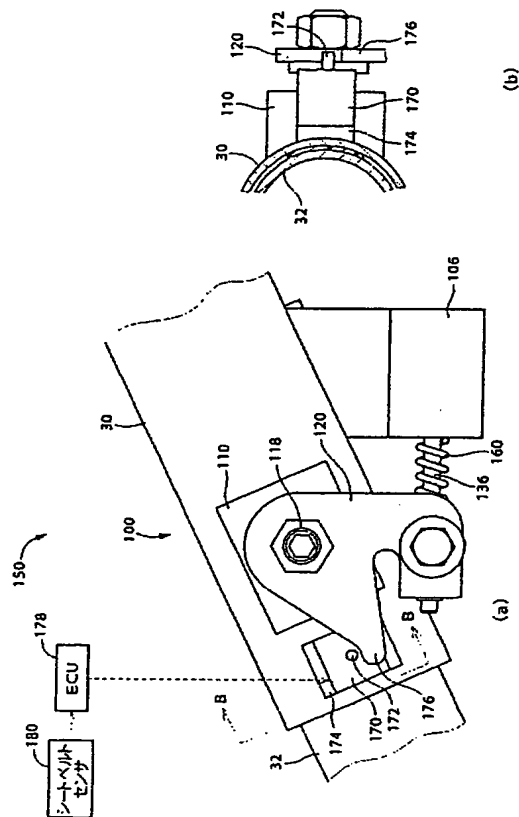
【図7】



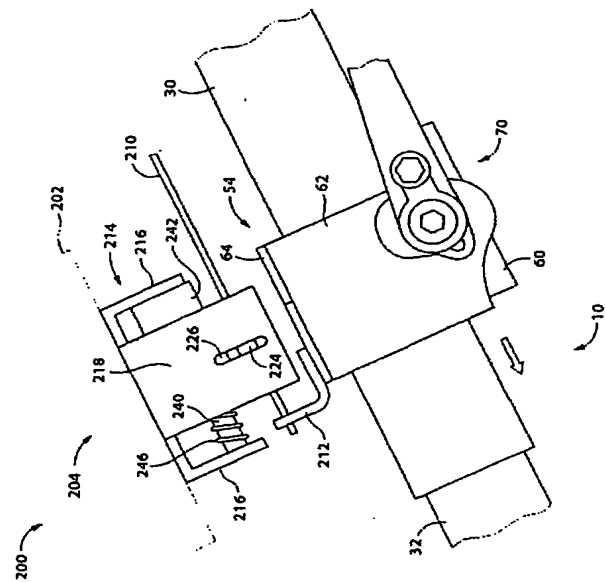
【図8】



【図9】

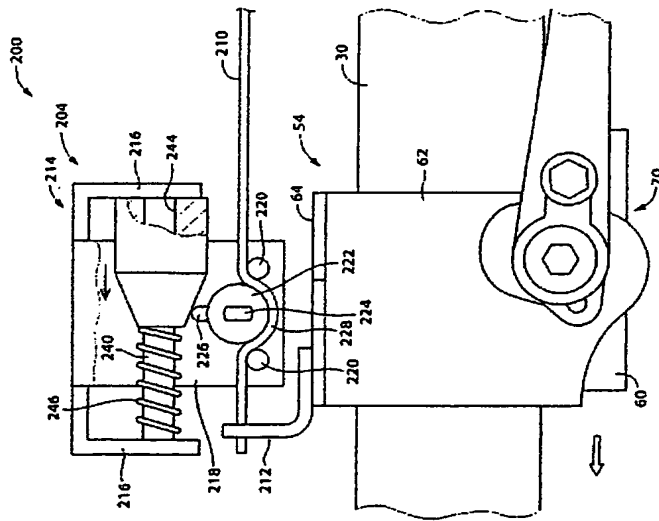


【図10】

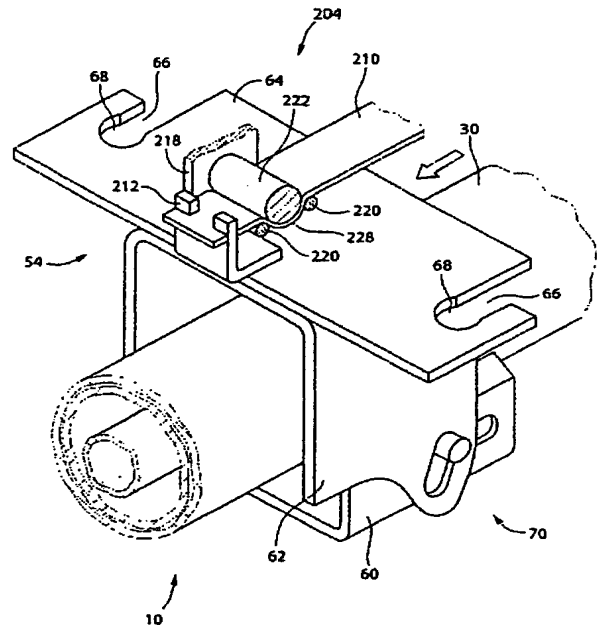




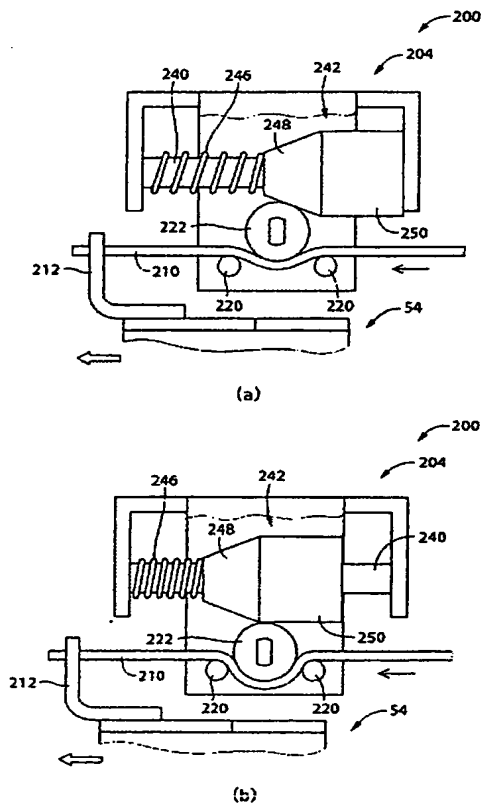
【図11】



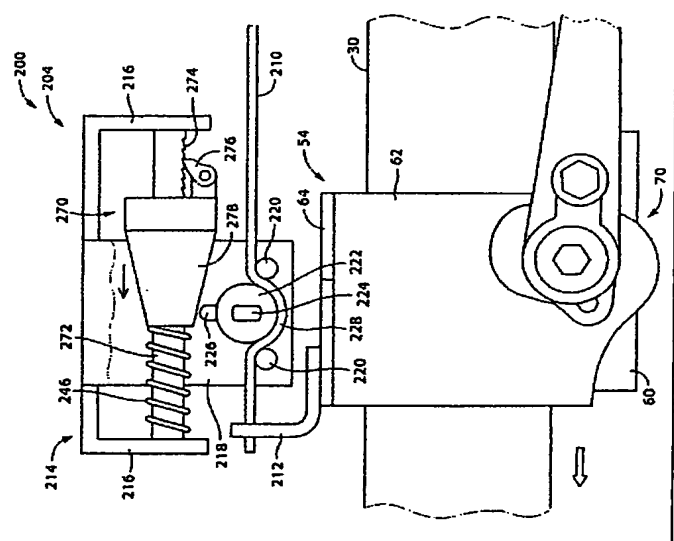
【図12】



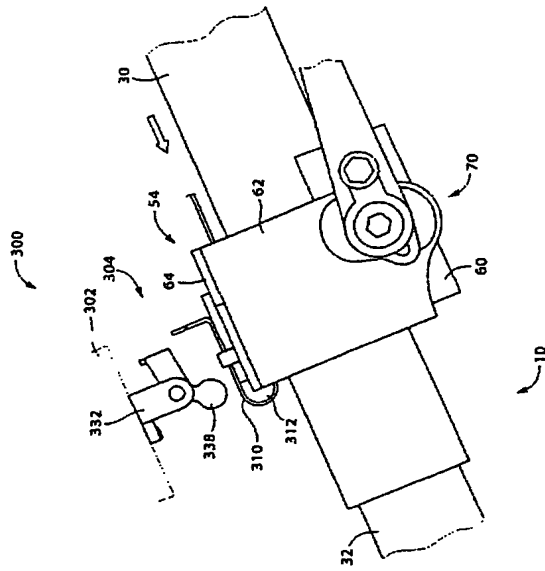
【図13】



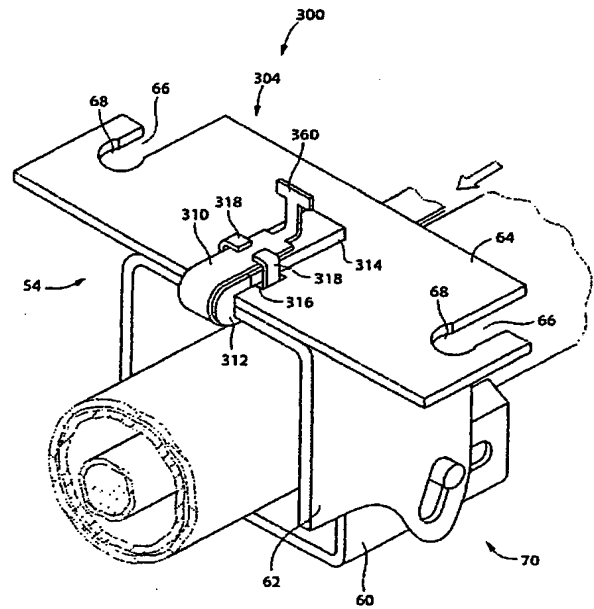
【図14】



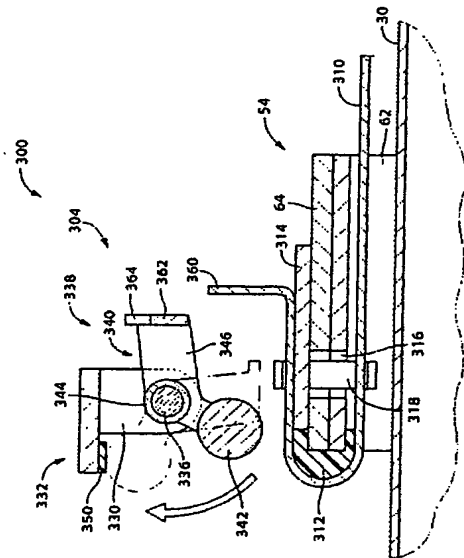
【図15】



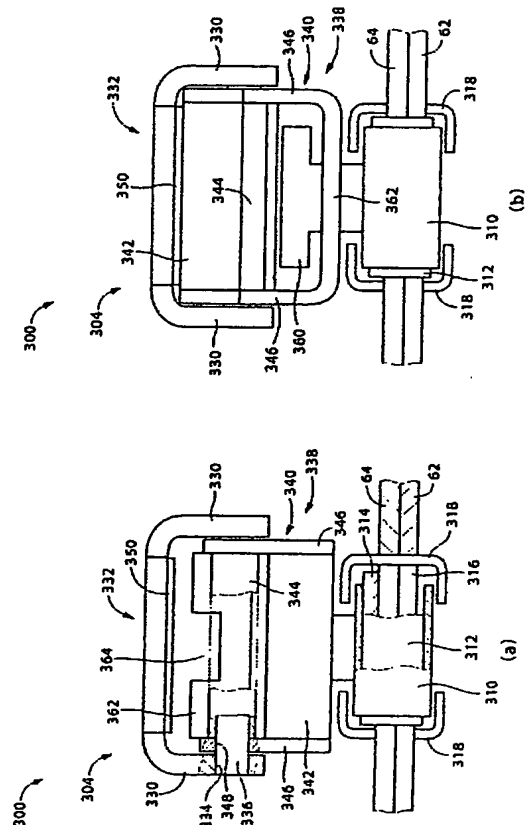
【図16】



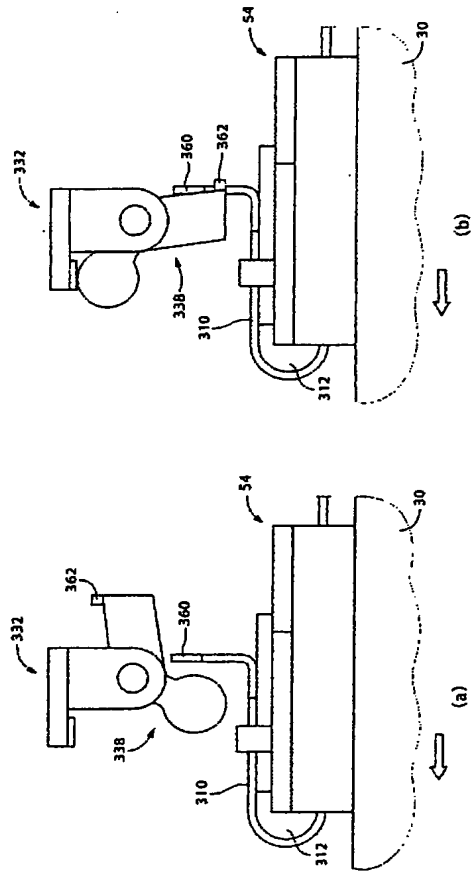
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

